Die Elektricität der Lufterscheinungen,

worinne

von der natürlichen Elektricität überhaupt, und von den Lufterscheinungen besonders gehandelt wird, auch die vornehmsten Phänomene der elektrischen Meteorologie nach Beobachtungen und Erfahrungen aufgestellt und erklärt werden.

Aus dem Französischen

des Herrn Abt Bertholons de St. Lazare.

Erster Band.

Mit Kupfern.

Liegnitz,
bey David Siegert, 1792.

Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Vorbericht

des Ueberſetzers.

Gegenwärtige Schrift, welche im Jahr 1787 unter dem Titel: De l'Electricité des Méteores zu Paris herauskam, handelt von einem der intereſſanteſten Gegenſtände der menſchlichen Wißbegierde. Denn was iſt wohl die Aufmerkſamkeit und den Unterſuchungsgeiſt nicht nur des eigentlichen Naturforſchers, ſondern auch eines jeden Bewunderers der Naturſchönheiten über-

haupt,

haupt, mehr zu reizen, und auf eine angenehmere Weise zu beschäftigen im Stande, als die so überaus mannichfaltigen Lufterscheinungen, welche theils durch ihre Pracht und Majestät selbst den Gefühllosesten in Verwunderung und Staunen, theils durch ihre gefährlichen und verheerenden Wirkungen selbst den Kühnsten und Muthvollesten in Furcht und Schrecken setzen? — Der Verfasser sucht nicht nur die Natur einer jeden Lufterscheinung mit vieler Genauigkeit zu entfalten, sondern er giebt auch zweckmäßige Mittel an, wodurch wir uns gegen diejenigen, die uns nur zu oft verderblich werden, als gegen den Blitz, die Erdbeben, die vulkanischen Ausbrüche, die Gewitterregen, den Hagel, u. s. w., in Sicherheit setzen können. Ich glaube daher nicht dem

teut-

Digitized by Google

teutschen Publikum einen gleichgültigen Dienst zu erweisen, indem ich diese Schrift in ein teutsches Gewand gehüllt, vor demselben auftreten lasse; und glaube also auch nicht nöthig zu haben, ihm dieselbe als eine sehr gemeinnützige Arbeit zu empfehlen und anzupreisen, zumal da sich ihr Verfasser schon durch verschiedene andere Schriften rühmlichst bekannt gemacht, und den Beyfall fremder Nationen sowohl, als seiner Landesleute erworben hat. Noch finde ich für nöthig, dem geneigten Leser zu sagen, daß in dieser Schrift mancherley unnöthige Wiederholungen entstanden. Ich habe es daher für meine Pflicht gehalten, dieselben abzuschneiden, und dem Ganzen eine innigere Verbindung zu geben, und mich überhaupt bemüht, die Weitschweifigkeit des Vortrags, von

wel-

Digitized by Google

welchem Fehler ich meinen Verfasser, bey aller Achtung, die ich gegen ihn hege, unmöglich freysprechen kann, durch eine gedrängtere Darstellung seiner Ideen zu verbessern. Ich überlasse billigen und einsichtsvollen Beurtheilern die Entscheidung, in wie weit mir diese meine geringen Bemühungen gelungen seyen.

Ver-

Digitized by Google

Verzeichniß

der in dem ersten Bande abgehandelten Materien.

Einleitung. . . . S. 1

Erster Theil.

Von der atmosphärischen Elektricität überhaupt. 4

Erstes Kapitel.

Von den ersten Versuchen über die atmosphärische Elektricität vermittelst isolirter Stangen. 10

Zweytes Kapitel.

Von den elektrischen Drachen und den damit über die atmosphärische Elektricität angestellten Versuchen. . . . 25

Drittes Kapitel.

Verschiedene Beobachtungen der Alten über die atmosphärische Elektricität. . 48

Zwey-

Digitized by Google

Zweyter Theil.

Von den feurigen Meteoren. 55

Erster Abschnitt.

Von den Gewittern. 55

Erstes Kapitel.

Meinung der Neuern von der Natur des Gewitters. 57

Zweytes Kapitel.

Meinung der Alten von der Natur des Gewitters. 65

Drittes Kapitel.

Erklärung einiger höchst wunderbaren Wirkungen des Blitzes aus der Elektricität. 76

Viertes Kapitel.

Von dem aufsteigenden Blitze. 90

Fünftes Kapitel.

Von den Blitzableitern. 107

Erster Artikel.

Einige Grundsätze, auf welche sich die Lehre von den Blitzableitern stützt. 109

Zweyter Artikel.

Von den Vortheilen, welche mit Spitzen versehene Blitzableiter gewähren. 122

Dritter Artikel.

Von der Nützlichkeit der unvollkommenen Blitzableiter. . . . S. 132

Vierter Artikel.

Von den Ableitern aufsteigender Blitze. . 136

Fünfter Artikel.

Anweisung, wie Blitzableiter verfertiget werden müssen. . . . 150

Sechster Artikel.

Anzeige vieler Städte, wo Blitzableiter aufgerichtet worden, und vieler Physiker, welche die Verfertigung solcher Werkzeuge dirigirt haben, nebst einem Beweis, wie nöthig es sey, die Pulvermagazine mit dergleichen Werkzeugen zu versehen. . . . 159

Siebenter Artikel.

Von den schädlichen Gewohnheiten, zur Zeit eines Gewitters die Glocken zu läuten, und sich unter die Bäume zu flüchten. . . 162

Zweyter Abschnitt.

Von den Erdbeben und den Feuerspeyenden Bergen.

Erstes Kapitel.

Von den Erdbeben und den vorzüglichsten Erscheinungen derselben. . . 164

Zweytes Kapitel.

Von den Feuerspeyenden Bergen. 179

Drittes Kapitel.

Von den Ursachen der Erdbeben und der Vulkane. 200

Viertes Kapitel.

Von den Erdbeben- und Vulkanableitern. 245

Digitized by Google

Ueber die

Elektricität

der

Lufterscheinungen.

Einleitung.

Die mannichfaltigen Lufterscheinungen, welche die Hand der unerschöpflichen Natur hervorbringt, stellen unsern Augen glänzende Schauspiele dar, deren Pracht und Majestät uns mit Bewunderung, und nicht selten mit Schrecken erfüllen. Der Mensch, der sich doch so leicht an alles gewöhnt, wird nie gleichgültig gegen diese bewundrungswürdigen Phänomene; sie machen immer, so häufig sie auch sind, einen starken und tiefen Eindruck auf ihn, wenn nämlich seine Sinne noch die gehörige Reizbarkeit besitzen, und seine Aufmerksamkeit nicht von andern Gegenständen gefesselt ist. Die Ursache hievon besteht darinn, weil sie, wegen ihrer unendlichen Mannichfaltigkeit und ihrem unaufhörlichen Wechsel, immer mit neuen Reizen geschmückt vor seinen Augen auftreten. Denn bald sieht er die strahlende, in Gold und Purpur eingehüllte, Königin des Tages, bald den von ihr seinen milden Schimmer entlehnenden Regenten der Nacht, umgeben von zahl-

Digitized by Google

losen schimmernden Sternen. Bald sieht er das Nachbild der erstern, bald das Nachbild des letztern, neben sein Urbild an dem Bezirk des Himmels hingestellt, und also mit dem Glanz der Wirklichkeit den Zauber der Täuschung gegattet. Hier erblickt er, mitten in den Schatten der Nacht, feurige Ruthen und Lichtpinsel, sieht, wie sie mit raschem Flug und tausendfachen Bewegungen und Farben an dem düsternen Gewölbe des Himmels hineilen. — Ich habe, sagt der berühmte Maupertuis, ich habe in jenen rauhen Klimaten, wo die Sonne den ganzen langen Winter hindurch ihr freundliches Antlitz dem Auge des Menschen entzieht, Nächte gesehen, die an Schönheit mit den heitersten Tagen wetteiferten, welche selbst die unbeschreibliche Anmuth der Morgenröthe, und den belebenden und blendenden Glanz des Mittags vergessen ließen. — Dort erblickt er, der fühlende Mensch, mit dem innigsten Entzücken jenen aus den lebhaftesten und reizendsten Farben zusammengewebten Bogen, welchen die Hand der Natur mit ihrem Zauberpinsel in die duftigen Wolken eingezeichnet hat. Ein andermal sieht er mit einer Art von Grauen Feuerkugeln über seinem Haupte dahinrollen, und wieder ein andermal sieht er aus dem segen- und verderbenschwangerem Schooße einer Gewitterwolke häufige und von wiederhallenden Donnern begleitete Blitze hervorbrechen.

Unter allen Phänomenen, welche die Natur den Augen der Sterblichen darstellt, giebt es keines, das dieses letztere an Schrecklichkeit überträfe, und wo sich die Majestät und der Pomp der Urheberin aller Dinge in stärkerem Lichte zeigten. Daher hat sich auch sowohl der Pöbel als der Denker, von der allen vernünftigen Wesen eingepflanzten Wißbegierde gereizt, von jeher bemüht, die Wirkungen kennen zu lernen, die dieses furchtbare Meteor hervorzubringen vermag. — Allein der kühnere Naturforscher

forscher ist mit dieser Kenntniß nicht zufrieden gewesen: nein, er hat sich von jeher bestrebt, die verborgene Ursache dieser Erscheinung zu erforschen, und gleichsam den ganzen Mechanism derselben entschleyert zu erblicken. Lange Zeit waren freylich diese Bestrebungen gänzlich fruchtlos. Als man aber durch unermüdeten Fleiß der Wahrheit näher rückte, ward man, zwar nicht die strahlende Wahrheit selbst, aber doch einen schwachen Schimmer gewahr, der den Muth der Forscher belebte, und ihre Schritte beschleunigte. Endlich, und zwar nur seit kurzem, sind die Vermuthungen einiger berühmter Männer durch wiederholte Erfahrungen bestätiget und aufgehellt worden, so daß man diese mächtige Kraft der Natur so deutlich, als dem Menschen etwas zu erkennen möglich ist, kennen gelernt hat — die Kraft, sage ich, welche mit Recht als der Schlüssel zu allen den übrigen Lufterscheinungen und der davon abhängigen Phänomene zu betrachten ist. Dieses zu beweisen ist die Absicht der gegenwärtigen Schrift, in welcher wir die Natur der vorzüglichsten Meteore untersuchen werden. Wir wollen aber, mehterer Deutlichkeit wegen, dieselben in vier Klassen abtheilen. Die erste Klasse wird die feurigen, die zweyte die wässerichten, die dritte die luftigen, und die vierte die leuchtenden Meteore in sich fassen.

Digitized by Google

Erster Theil.

Von der athmosphärischen Elektricität überhaupt.

So wie es in der Geschichte der Staaten glänzende Epoken giebt: so giebt es auch welche in der Geschichte der Wissenschaften. Der zu Marly gemachte Versuch wird in den Jahrbüchern der Physik immer berühmt bleiben: denn die Lehre von den Lufterscheinungen hat seit dieser Zeit eine ganz neue Gestalt gewonnen. Vorher erklärte man alle zu diesem Zweig der Naturkunde gehörigen Phänomene durch chymische Gährungen; jetzt sind diese Chimären zugleich mit den übrigen Ungereimtheiten der alten Schule in das Reich des Nichts, wohin die gehören, verwiesen worden.

Zu wichtigen Entdeckungen bahnen gemeiniglich viele vorhergehende Kenntnisse den Weg. Nie erscheinen große, auf ganze wissenschaftliche Gebiete Licht verbreitende, Wahrheiten auf einmal in ihrem vollen Glanz, sondern nur allmählig stellen sie sich in demselben dar. Wie interessant würde nicht eine Geschichte der Wissenschaften seyn, in welcher die allmähligen Entwickelungen solcher Ideen, die sich endlich in dergleichen Wahrheiten entfalteten, genau angegeben wären! Bis eine solche, mehr zu wünschende, als zu erwartende, Arbeit zum Vorschein kommt, will ich kürzlich untersuchen, was wohl zur Entdeckung der athmosphärischen Elektricität möge Gelegenheit gegeben haben.

Es

Es ist allerdings zu verwundern, daß man die Aehnlichkeit, welche sich zwischen den Wirkungen der athmosphärischen Elektricität und den Wirkungen der künstlichen findet, so spät wahrgenommen hat, da doch die Erfahrungen, welche man in diesem Theile der Physik gemacht hatte, so beschaffen waren, daß man sehr leicht aus denselben auf jene Aehnlichkeit hätte schließen können. Manche behaupten zwar, es habe schon **Wall** diese Aehnlichkeit bemerkt: allein sie behaupten es ohne hinlänglichen Grund. Es ist zwar wahr, er kam, als er bey Reibung des Bernsteins einen glänzenden Schein und ein prasselndes Geräusch wahrgenommen hatte, auf den Gedanken, daß, wenn man ein größeres Stück Bernstein riebe, die genannten Wirkungen auffallender seyn würden; und er schrieb daher in den philosophischen Transactionen: **Diese Phänomene scheinen gewissermaßen den Blitz und den Donner vorzustellen.** Allein dieser Ausspruch stützte sich auf keinen Beweis. Weder er, noch irgend einer seiner Zeitgenossen, sah die Aehnlichkeit der Wirkungen dieser beyden Kräfte ein. Auch scheint in der That der Abstand zwischen den schrecklichen Phänomenen der Blitzmaterie und dem Geräusch und dem Leuchten des geriebenen Bernsteins viel zu groß zu seyn, als daß man gleich nach der Wahrnehmung dieser letztern Erscheinungen auf eine Aehnlichkeit derselben mit den Phänomenen der Blitzmaterie mit Grund hätte schließen können. — So kann ich auch denen nicht beystimmen, welche annehmen, daß schon **Gray** in einem Brief an **Mortimer** im Jahr 1735 diese Wahrheit vermuthet habe. Das, was er daselbst von dieser Sache sagt, ist gleichsam nur ein unbedeutendes Wort *). Denn da schon mehrere

*) Gray behauptete, daß die Elektricität und die Erscheinungen der Blitzmaterie einerley wären, ohne eine gehörige Vergleichung zwischen ihnen anzustellen. Dasselbe Urtheil

rere Naturforscher vor Herrn Gray sich ebenfalls so ausgedrückt haben, so müßte man eher diesen, als Herrn Gray die Ehre der Erfindung dieser Wahrheit beymessen. Mit einem Worte, alles, was man vor dem Abt Nollet von dieser Sache gesagt hat, gründete sich keinesweges auf angestellte sorgfältige Vergleichungen, sondern bestand blos in unbestimmten und gleichsam zufälligen Ausdrücken. Wären dergleichen Ausdrücke hinreichend, um sich den Ruhm eines Erfinders zu erwerben: so würde in der That fast keine Entdeckung auf die Rechnung dessen, der sie wirklich gemacht hat, kommen können. Ein flüchtiger Blick auf die Werke zweyer ganz neuer Verfasser, welche alle Entdeckungen der Neuern in den Alten gefunden zu haben wähnen, wird einen Jeden leicht hiervon überzeugen.

Der Erste unter den Neuern, welcher sich vor dem zu Marly gemachten Versuch deutlich und bestimmt über die Aehnlichkeit der Blißmaterie mit der Elektricität ausgedrückt hat, ist der Abt Nollet, als welcher auf die Untersuchung der elektrischen Erscheinungen sehr viel Fleiß und Mühe verwandt hat. Man höre seine eigenen Worte, die er im Jahr 1748 in dem vierten Bande seiner Vorlesungen über die Experimentalphysik äußerte: „Wenn Jemand, z. B., durch eine genaue Gegeneinanderstellung der Erscheinungen darzuthun suchte, daß der Donner in den Händen der Natur das wäre, was die Elektricität in den unsrigen ist, daß die wunderbaren Phänomene, die wir jezt in unserer Gewalt haben, weiter nichts als kleine Nachahmungen jener großen und schrecklichen Naturerscheinungen wären, und beyde im Grunde von einer und

der-

theil muß man auch Winklern fällen. Hales und Barberet haben erst nach dem Abt Nollet geschrieben.

derselben wirkenden Kraft herrührten; wenn man zu beweisen suchte, daß eine durch die Gewalt der Winde, die Hitze, mannichfaltige Dünste; u. s. w., elektrisirte Wolke, die einem gewissen Gegenstande auf der Erde gegen über steht, sich zu demselben eben so verhielte, wie sich ein elektrisirter Körper zu einem in einer gewissen Entfernung befindlichen nicht elektrisirten Körper verhält — wenn man diese Idee, sage ich, mit der gehörigen Genauigkeit entwickelte: so würde sie für mich, und überhaupt für jeden Freund der Naturkunde, viel Interessantes haben. Und sollte wohl dieses Unternehmen sehr schwierig seyn? Sollten sich nicht einem Kenner der Elektricität genug Aehnlichkeiten derselben mit den Wirkungen des Donners darbieten? — Die Allgemeinheit der elektrischen Materie, die große Schnelligkeit, mit welcher sie wirkt, ihre Entzündbarkeit und ihr Vermögen, andere Körper anzuzünden, die ihr eigenthümliche Kraft, die Körper zu zerschmettern, und bis auf ihre kleinsten Theile zu zerreißen; das sonderbare Beyspiel, das uns von dieser Wirkung durch den Versuch mit der Leydenschen Flasche bekannt geworden ist, die Vorstellung, die man sich mit Recht von dieser Wirkung machen kann, wenn man einen höhern Grad von elektrischer Kraft sich denkt — diese und andere Punkte mehr, die ich seit einiger Zeit oft erwogen habe, lassen mich glauben, daß, wenn man die Elektricität als die wirkende Ursache des Blitzes und des Donners annähme, man sich unstreitig bessere und gesündere Ideen von diesen wichtigen Naturerscheinungen bilden würde, als bisher *)." Diesem berühmten Manne kommt also die Ehre zu, die Analogie zuerst wahrgenommen zu haben, welche sich zwischen den Wirkungen der Elektricität und den Erscheinungen der Blitzmaterie findet.

*) Siehe Nollets Leçons de Physique Experim. Tom. IV, S. 314.

Benjamin Franklin, bekannt mit den zahlreichen und auffallenden Entdeckungen, die man in Europa in der Lehre von der Elektricität gemacht hatte, richtete gar bald seine Aufmerksamkeit auf diesen interessanten Gegenstand, er, der, ganz für die Wissenschaften gemacht, manche Gebiete derselben nicht wenig erweitert hat. Da er von der Aehnlichkeit der Wirkungen der Blitzmaterie mit den Erscheinungen der Elektricität überzeugt war, so vermuthete er, daß, wenn man eine gespitzte Eisenstange isolirte, und derselben eine senkrechte Richtung gäbe, sich zur Zeit eines Gewitters vielleicht Spuren von Elektricität zeigen würden.

Der Naturforscher zu Philadelphia war vielleicht auf die Entdeckung des Vermögens der Spitzen, von dem wir bald reden werden, durch eine wichtige Erfahrung Jallaberts gebracht worden, die wir bey der Betrachtung dieses Vermögens umständlich erzählen werden, welches nämlich darinn besteht, daß ein an dem einen Ende spitziger und an dem andern Ende abgerundeter Körper verschiedene Wirkungen auf einen zu elektrisirenden Körper hervorbringt, je nachdem man entweder das spitzige, oder das kulbige Ende an denselben hält *). Die Gründe, aus denen Franklin geschlossen hat, daß man die Blitzmaterie eben so wie die elektrische Materie leiten könne, sind folgende: „Die elektrische Materie und die Materie des Blitzes haben viele Eigenschaften mit einander gemein, welche darinn bestehen: sie leuchten; die Farbe ihres Lichts ist dieselbe; ihre Bewegung geht in Zikzak; diese Bewegung ist überaus schnell; sie lassen sich sehr leicht durch die metallischen Körper leiten; sie geben ein Gepraſſel oder einen Knall von sich; sie können durch Wasser und Eis geleitet

*) Siehe Recherches sur l' Electric. par Nollet, S. 312, und Lettres sur l' Electric. Tom. I, S. 124.

leitet werden; sie zerreißen Körper, durch welche sie dringen; sie können Thiere tödten; sie können Metalle schmelzen; sie können brennbare Körper anzünden; sie haben endlich einen schwefelhaften Geruch. — Die elektrische Materie besitzt ferner die Fähigkeit, von spitzigen Körpern angezogen zu werden. Ob diese auch der Blitzmaterie eigen ist, weiß man noch nicht. Allein da man beyde Materien in allen übrigen Punkten, so weit man sie bisher mit einander verglichen hat, übereinstimmig gefunden hat: so ist es wahrscheinlich, daß sie auch in diesem Punkte einander ähnlich seyn. — Es ist daher wohl der Mühe werth, die Sache durch Versuche zu erforschen *).“

Alle die bisher angeführten Urtheile sind aber doch weiter nichts, als bloße Vermuthungen. Diese Vermuthungen würden vielleicht ewig fruchtlos geblieben seyn, wenn nicht Büffon sich entschlossen hätte, die Sache genauer zu untersuchen. In dieser Absicht ließ er auf dem Thurm zu Montbar eine isolirte eiserne Stange aufrichten, mit welcher er einen Leiter in Verbindung brachte, um desto bequemer Funken ziehen zu können: Auch brachte er schicklich gestellte Glöckchen an, damit er in der Ferne durch den Schall, den sie verursachen würden, die Gegenwart der elektrischen Materie erführe. Zugleich ermunterte er Herrn Dalibard, einen ähnlichen Apparat zu verfertigen, der sogleich zu Marly errichtet ward.

*) Siehe Oeuvres de Francklin, Tom. I, S. 185.

Erstes Kapitel.

Von den ersten Versuchen über die athmosphärische Elektricität vermittelst isolirter Stangen.

Dalibard ließ zu Marly, einem Ort, der sechs Meilen weit von Paris entfernt ist, eine eiserne Stange verfertigen, deren Durchmesser ohngefähr einen Zoll, und deren Länge vierzig Fuß betrug, und die an ihrem obern Ende sehr zugespitzt war. Diese Stange, welche nach unten zu zwey Krümmungen mit scharfen Winkeln hatte, ward in einem Garten aufgestellt, durch drey starke, dazu gehörig eingerichtete, hölzerne Stangen gehalten, und durch seidene Schnüre und einen kleinen Tisch mit gläsernen Füssen isolirt.

Den zwanzigsten im Jahr 1752 ließ sich zwischen drey und vier Uhr des Nachmittags ein sehr heftiger Donnerschlag hören. Sobald Coiffier, welcher in der Abwesenheit des Herrn Dalibard die Beobachtungen mit dieser Maschine machte, denselben vernommen hatte, eilte er zu der Maschine, hielt der eisernen Stange das Ende eines an einen gläsernen Stiel befestigten Eisendrahts dar, und sah hierauf aus derselben einen kleinen glänzenden Funken mit Geknister hervorbrechen. Er zog einen zweyten Funken aus ihr, der noch stärker als der erste war, und mehr Geräusch verursachte. Hierauf rief er seine Nachbarn, und ließ den Prior rufen. Dieser eilte schleunigst herbey; und da die Pfarrkinder seine Bestürzung sahen, so glaubten sie, der arme Coiffier wäre vom Donner erschlagen worden.

worden. Das Dorf gerieth in Aufruhr, und ungeachtet des erfolgenden Hagelwetters eilten alle Einwohner desselben ihrem geistlichen Hirten nach. Als der Geistliche bey der Maschine angekommen war, und sah, daß man keine Gefahr zu befürchten hatte, legte er selbst Hand an das Werk, und zog starke Funken aus der Stange. Es dauerte nicht länger, als eine Viertelstunde, so stand die Donner- und Hagelwolke über dem Wirbel unsrer Maschine; aber es ließ sich weiter kein Donnerschlag hören. Sobald die Wolke vorüber war, und man keine Funken mehr aus der eisernen Stange ziehen konnte, schickte Herr Raulet, Prior zu Marly, den Coiffier selbst zu Herrn Dalibard mit einem Briefe ab, in welchem das, was man beybachtet hatte, umständlich erzählt war. Ich will einen kurzen, die wichtigsten Punkte enthaltenden Auszug aus demselben hier mittheilen. „Als ich an die Maschine gekommen war, hielt ich an das untere Ende der eisernen Stange, wo die Krümmungen sind, den Drath, und zwar brachte ich denselben immer näher; und da er endlich ungefähr anderthalb Zoll weit noch davon entfernt war, drang aus diesem Theile der Stange eine kleine Säule eines bläulichten Feuers hervor, die einen Schwefelgeruch von sich gab, das Ende des Drathes mit der größten Heftigkeit schlug, und dadurch einen solchen Schall verursachte, als ob man mit dem Schlüssel auf eine Krümmung der Stange geschlagen hätte. Ich habe diesen Versuch in einem Zeitraum von ungefähr vier Minuten, in Gegenwart mehrerer Personen, wenigstens sechsmal wiederholt, und er dauerte jedesmal ein Vater unser lang. Ich konnte denselben nicht mehrmal wiederholen, weil das Feuer nach und nach alle Wirksamkeit verloren hatte. Denn ob ich gleich den Drath immer näher an die Krümmungen der Stange hielt, so konnte ich doch nur einige wenige Funken ziehen, die aber endlich auch nicht mehr erfolgten. — Auf den Donnerschlag, der zu diesen Versuchen

ſuchen Gelegenheit gegeben hatte, folgte keiner weiter, und das Gewitter endigte ſich durch einen entſetzlichen Hagelregen. Ich hatte einen Schlag an dem Arme, und zwar ein wenig über dem Ellbogengelenke bekommen, den ich aber, wegen der angeſpannten Aufmerkſamkeit, die ich auf den Verſuch verwandte, nicht empfunden hatte, ſo daß ich nicht weiß, ob es geſchehen, da ich den Drath, oder da ich eine Krümmung der Stange berührte. Als mich aber der Arm nach einiger Zeit zu ſchmerzen anfing, entblößte ich, da ich zu Hauſe gekommen war, in Gegenwart Coiffiers meinen Arm, und wir ſahen einen mit Blut unterlaufenen Strich um denſelben, als ob ich mit einem Drath auf den nackten Arm geſchlagen worden wäre.“ Mehrere Perſonen hatten den ſchwefelhaften Geruch, der dem Geiſtlichen mitgetheilt worden war, ſehr deutlich gerochen, und ihn ſelbſt dann noch empfunden, als er zu Hauſe war angekommen. — Ich habe dieſe Erzählung aus der Schrift über dieſes Ereigniß gezogen, welche Herr Dalibard am 11 May 1752 der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris, von der ſie mit der größten Aufmerkſamkeit angehört wurde, vorgeleſen hat.

Herr Delor, Profeſſor der Phyſik zu Paris, der in einem der höchſten Viertel dieſer Stadt wohnte, richtete ſehr bald nachher eine neun und neunzig Fuß hohe eiſerne Stange auf, die auf einen Harzkuchen ſich ſtützte, der zwey Fuß im Quadrat und drey Zoll in der Dicke hatte. Als den 18 May zwiſchen vier und fünf Uhr des Abends eine Gewitterwolke über dieſen elektriſchen Apparat gegangen war, und ungefähr eine halbe Stunde lang ſich über demſelben verweilt hatte, zog er aus dieſer Stange Funken, die denen ähnlich waren, die man aus gewöhnlichen Elektriſirmaſchinen zieht, indem ſie denſelben Glanz und daſſelbe Gepraſſel von ſich gaben. Die ſtärkſten Funken waren die, welche man in einer Entfernung von neun Linien

nien zog, während ein mit etwas Hagel vermischter Regen aus der Wolke, die weder donnerte, noch blitzte, herabfiel. Wahrscheinlicherweise war diese Wolke ein Ueberbleibsel von einem Gewitter, das sich wo anders schon abgedonnert hatte.

Dieser Leiter gab, wie mir der eben genannte Beobachter selbst versichert hat, und wie man auch aus dem von ihm an den D. Hales von Saint-Germain aus den 20 May 1752 geschriebenen, und in den philosophischen Transactionen *) eingerückten Briefe ersehen kann, selbst dann noch Funken, da die Wolke über Vincennes, einem ungefähr zwey Meilen weit von dem Orte der Beobachtung entfernten Orte, schwebte.

Diese von Herrn Delor mehrmal gemachte sonderbare Beobachtung gab ihm Gelegenheit zu der wichtigen Bemerkung, die er der Akademie der Wissenschaften zu Paris mitgetheilt hat, daß nämlich dicke Wolken, selbst wenn sie weit entfernt sind, die elektrische Materie zu uns herabschleudern, und daß die Menge dieser Materie in dem Grade zu- und abzunehmen scheine, in welchem sich die Wolken uns nähern oder von uns entfernen.

Den 19 May 1752 ging endlich eine Gewitterwolke über den zu Montbar errichteten Apparat, und der Graf Büffon zog dann sogleich Funken aus demselben. Der Abt Mazeas brachte in dem obern Theile seines Hauses einen ganz einfachen elektrischen Apparat zu Wiederholung dieses Versuches an. Er bestand in einer hölzernen Stange, welche durch ein Fenster in die freye Luft ging, und an deren Ende eine mit Harz angefüllte gläserne Röhre befindlich war, die einen zwölf Fuß langen spitzigen eisernen

*) Siehe Transact. Philosoph. Tom. 48, S. 320.

nen Stab aufnahm. Diesen Apparat hatte er, wie die Herren Dalibard und Delor, eine elektrische Batterie, die aus mehreren isolirten Eisenstangen bestand, und mit dem spitzigen Eisenstabe Gemeinschaft hatte, beygefügt. Wenn man dieser Batterie, welche eine größere Menge vom elektrischen Fluidum enthielt, den Finger näherte, so gab sie größere Funken, als der spitzige Eisenstab *).

Sobald Herr le Monnier den Erfolg des zu Marly gemachten Versuchs vernommen hatte, entschloß er sich, denselben nachzumachen, und alle Umstände, die sich dabey zeigen würden, genau zu beobachten. Er that es, und zwar mit so vielem Glück, daß er sich dadurch nicht nur von der Existenz der Luftelektricität bey Gewittern, sondern auch zugleich von dem Daseyn derselben bey ganz heiterm Wetter überzeugte. Sein Apparat, den er zu Saint-Germain-en-Laye errichtet hatte, bestand aus einer eisernen Stange, die zwey und dreyßig Ellen hoch, und mitten auf ein Stück Rasen gestellt war, an einem Ort, wo sie sich gänzlich isolirt befand. An das obere Ende derselben hatte er eine dicke Röhre von sehr starkem Glas befestiget, auf welche wieder eine oben spitzige blecherne Röhre gesteckt war. Um diese blecherne Röhre, und zwar gegen die Mitte derselben, war ein sehr dünner Drath gebunden, dessen Länge ungefehr funfzig Toisen betrug, und der, ohne irgend einen Körper zu berühren, zu einer seidenen Schnur hinlief, die wagerecht in einem Pavillon aufgespannt war. Nachdem Herr le Monnier am 7ten May 1752 bey einem Gewitter einen Donnerschlag gehört hatte, dem ein Bliß vorhergegangen war, welcher aus einer von dem Ort der Beobachtung nicht weit entfernten Wolke hervorbrach, so zog er sogleich einen sehr leb-

*) Siehe Histoire de l'Electricité, par Priestley, Tom. II, S. 164.

lebhaften Funken aus dem Drathe, und empfand eine solche Erschütterung, wie man bey dem Versuch mit der Leydenschen Flasche zu empfinden pflegt. Dieser Versuch ward während der fünf Stunden, die das Wetter anhielt, theils von ihm selbst, theils von andern Personen verschiedene male mit dem nämlichen Erfolg wiederholt. Die elektrische Materie, die dieser Drath aufgenommen hatte, war unstreitig von gleicher Natur mit derjenigen, welche unsere Elektrisirmaschinen geben. Denn „dieser Drath zog leichte Körper, die man ihm darhielt, sehr lebhaft an, und stieß sie auch wieder heftig zurück; die elektrische Materie drang in Funken und leuchtend aus demselben hervor; mehrere Personen, die einander bey der Hand angefaßt hatten, verspürten in dem Arme eine Erschütterung; sie drang ferner aus Spitzen in Gestalt von Pinseln heraus; sie zündete Weingeist und andere chemische Geister an; sie gab den der elektrischen Materie eigenthümlichen Geruch von sich — kurz, sie schien alle Eigenschaften oder den ganzen Charakter derjenigen elektrischen Materie zu besitzen, die wir aus unsern Elektrisirmaschinen hervorlocken.“

Aus den Beobachtungen, die dieser geschickte Physiker damals machte, erhellet, 1) daß die elektrische Materie zu solchen Zeiten, wo der Donner brüllt, und häufige Blitze den Himmel durchkreutzen, sich vorzüglich zu zeigen pflegt; daß sie aber auch 2) sich bisweilen äußert, wenn nur ein Anschein zu einem Gewitter vorhanden ist, d. h., wenn der Himmel in dicke, langsam schwebende, Wolken eingehüllt ist, die von entgegengesetzten Winden bald nach dieser, bald nach jener Seite zu getrieben werden; 3) daß der Zeitpunkt, wo sich die elektrische Materie am stärksten verbreitet, nicht sowohl der ist, da der Donner am heftigsten brüllt, und die Blitze gleichsam einander jagen, sondern vielmehr der, da die Wolken in Regengüsse sich auflösen. — Diese Wirkung ist so gewöhnlich,

lich, daß man nie einen heftigen Regen fallen sieht, welchem nicht Zeichen einer sehr starken Luftelektricität vorhergegangen und beygesellt wären. — Es erhellet 4) daraus, daß die Stille, welche gemeiniglich vor Gewitterregen vorausgeht, sogleich verschwindet, wenn die elektrische Materie sich zu verbreiten anfängt, und ein Sturm an die Stelle derselben tritt, der um so heftiger ist, in je stärkerem Grade sich jene Materie an unsern Apparaten gezeigt hatte. Endlich erhellet 5) daraus, daß, sobald die Luft anfängt feucht zu werden, welches aber auch nicht allemal eine Wirkung des Regens ist, die elektrische Materie binnen einer hinlänglichen Zeit gänzlich verschwindet *).

Einer von denen Naturforschern, welche sich in der Lehre von der Elektricität am meisten ausgezeichnet haben, ist unstreitig Herr Romas, Beysitzer des Präsidiums zu Nerac und Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Bordeaux. Nachdem er viele Versuche gemacht hatte, um sich von der elektrischen und der Blitzmaterie zu überzeugen, so errichtete er Apparate, die denen ähnlich waren, von welchen wir bisher geredet haben, und erhielt durch dieselben elektrische Funken. In der Folge vermuthete er, es würde die Elektricität um so stärker seyn, eine je größere Höhe man den isolirten Stangen gäbe, und er bestätigte diese Vermuthung durch mehrere Versuche mit metallenen Stangen, welche in verschiedener Höhe, und eine von der andern einige Toisen weit entfernt, gestellt waren.

Da aber bey seinen ersten Versuchen die Erhabenheit einer Stange über die andere höchstens nur neun bis zehn Fuß betrug; da ferner schon die gerade Richtung derselben, nach

*) Siehe Memoir. de l'Académie des Sciences, 1752. S. 233 u. folg.

nach ihrer Höhe und einigen andern Umständen zu urtheilen, das Resultat ungewiß machen könnte: so vergrößerte er den Unterschied zwischen den Höhen dieser beyden Stangen, indem er der niedrigsten Stange eine horizontale Richtung gab, die alsdann zwanzig Fuß tiefer als die andere war. Hierauf ward man mit Vergnügen gewahr, daß die senkrecht gestellte Stange sehr lebhafte Funken gab, während die wagerecht gestellte kaum einen ganz kleinen Funken zeigte.

Diese Versuche wurden zuerst den 12ten Julius 1752 gemacht, und nachher mehrere male wiederholt. Die Richtigkeit derselben ward aber vorzüglich den 5ten Junius 1753 in einer Nachmittagsstunde, da sich ein Gewitter zeigte, welches in kurzem zu donnern und zu blitzen anfing, und einige Tropfen Regen gab, dadurch bestätiget, daß die niedrigste Stange allemal stärkere Funken zeigte, wenn man sie in die Höhe richtete, als wenn man derselben ihre horizontale Lage wiedergab. Da dieses Wetter lange genug anhielt, so konnte man den Versuch sehr oft wiederholen, und mithin sich auf das lebhafteste von der Untrüglichkeit desselben überzeugen.

Cassini de Thuri hat ebenfalls vom Julius des Jahres 1752 an auf dem Observatorium zu Paris beobachtet, daß eine Stange, welche daselbst aufgerichtet worden war, um elektrische Materie aus den Wolken aufzunehmen, sehr deutliche Spuren von Elektricität zeigte, wenn sich auch kein Donner hören ließ, und selbst gar keine Gewitterwolken an dem Horizonte schwebten. Man war aber zu der damaligen Zeit so fest überzeugt, daß Gewitterwolken nöthig wären, wenn sich Luftelektricität äußern sollte, daß man glaubte, es wären vielleicht einige nahe an den Grenzen des Horizontes befindlich gewesen, die der innerhalb des Horizontes befindlichen Luftmasse genug elektrische Materie mitgetheilt, und dadurch die

Stange fähig gemacht hätten, elektrische Funken von sich zu geben *).

Der Pater **Bertier** machte gleichfalls den zu Marly angestellten Versuch zu Montmorenci nach, und er erhielt nicht nur Funken, sondern bekam auch einen sehr starken Schlag, welcher ihn zu Boden warf.

Auch die übrigen Nationen, wo die Wissenschaften mit Eifer getrieben und bearbeitet werden, haben die Versuche, durch welche man die athmosphärische Elektricität in Frankreich zuerst kennen gelernt hat, nachgemacht, und sich dadurch ebenfalls von der Existenz derselben überzeugt. In England bediente sich Herr **Canton**, wie er in seinem Briefe an Herrn **Watson** sagt, der von Spital-Square den 21sten July 1752 datirt ist, eines kleinen elektrischen Apparats. Wir wollen ihn selbst das Resultat seines Versuchs erzählen hören. „Ich machte gestern gegen 5 Uhr des Abends den Franklinischen Versuch nach, um elektrische Materie aus den Wolken zu ziehen, und er gelang mir vermittelst einer drey bis vier Fuß langen blechernen Röhre, welche auf eine ungefähr achtzehn Zoll lange gläserne Röhre gesteckt war. An das obere Ende der blechernen Röhre, welches niedriger als die Schornsteine des Hauses war, hatte ich drey Nadeln mit ein wenig Drath befestiget, und an das untere Ende derselben hatte ich eine blecherne Einfassung gekittet, um die gläserne Röhre, die gerade auf ein Stück Holz gestellt war, vor dem Regen zu schützen. Sobald es zu donnern anfing, eilte ich zu dem Apparat; aber ich fand denselben nicht eher elektrisirt, als zwischen dem dritten und vierten Schlage. Als ich dann das Gelenk meines Fingers an die blecherne Einfassung hielt, so empfand und hörte ich einen elektrischen Funken;

*) Siehe Transact. Philosophiq. Tom. 47. Siehe ferner Oeuvres de Franklin, Tom. 1.

ken; und als ich dieses wieder that, so bekam ich den Funken ungefähr in einer Entfernung von einem halben Zoll, und sah denselben sehr deutlich. Ich wiederholte dieses binnen einer Minute vier bis fünfmal: aber die Funken wurden immer schwächer, und ehe zwey Minuten vorbey waren, gab die blecherne Röhre gar kein Zeichen von Elektricität mehr. Es regnete so lange als das Donnerwetter anhielt: allein zu der Zeit, da ich den Versuch machte, hatte der Regen merklich nachgelassen."

Den 12ten August desselben Jahres beobachtete D. **Bewis** fast die nämlichen Wirkungen von der Luftelektricität, welche **Canton** wahrgenommen hatte. An eben diesem Tage wiederholte **Wilson** denselben Versuch, wie aus einem Briefe bekannt ist, der aus der Gegend um Chelmsford in Esser den 12ten Aug. 1752 geschrieben worden. Gegen Mittag, während oder vielmehr zu Ende eines Gewitters, sah er mehrere elektrische Funken aus seinem Apparat mit Geknister hervorbrechen. Es bestand dieser Apparat blos in einem eisernen Stabe, davon das eine Ende in eine gläserne Flasche, die er in der Hand hielt, gesteckt war, und das andere mit drey Nadeln versehene Ende in die freye Luft ragte. Mit dem Finger der andern Hand zog er Funken, ob er sich gleich nicht auf einem erhabenen Orte, sondern blos in einem flachen Garten befand *).

Richmann, Mitglied der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Petersburg und Professor der Experimentalphysik daselbst, ward den 6ten Aug. 1752 getödtet, als er einen elektrischen Apparat, der Elektricität aus Gewitterwolken aufnehmen sollte, zu nahe untersuchte.

*) Siehe Transact. Philosoph. Tom. 47, S. 568. Siehe ferner Histoire de l'Electricité par Priestley. Tom. 2, S. 168.

Sokolow, Kupferstecher der kaiserlichen Akademie, der bey ihm war, und ihm die Versuche mit machen half, hat gesagt, es wäre eine bläuliche Feuerkugel in der Größe einer geballten Hand aus dem Apparat hervorgebrochen, und nach der Stirne des Prof. Richmanns hin gefahren, welcher einen Fuß weit davon entfernt gewesen. Sanches sagt in einem Brief an den Abt Nollet, in welchem er ihm diesen traurigen Vorfall erzählt, daß man bey der Besichtigung des Erschlagenen äußerlich verbrannte Stellen gefunden. Eine solche Stelle habe man an der Stirne wahrgenommen, ohne daß jedoch die Haare versengt gewesen seyen; und zwey andere habe man auf beyden Seiten der Brust bemerkt. Auch sey die Weste, die er angehabt, zerrissen gewesen. — Bey der Leichenöffnung hat man den hintern Theil der Lunge schwärzlich und von Blut strotzend, und den häutigen Theil der Luftröhre sehr dünn und abgezehrt gefunden. Wenn man die Luftröhrenäste gedrückt hat, ist schäumiges Blut aus der Luftröhre herausgedrungen, welches auch geschehen, als man den Erschlagenen gleich nach dem Tode gerüttelt hat. Das Herz hat man in gesundem Zustande, die Gefäße des hintern Theils der Därme aber, vorzüglich die des Zwölffingerdarms, abgezehrt, und die ganze große Magendrüse von Blut strotzend gefunden. An dem übrigen Körper hat man nichts Widernatürliches entdecken können. — Dieser Todesfall wurde mit Recht als eine Wirkung einer sehr starken Elektricität, die der eisernen Stange durch die Gewitterwolken mitgetheilt worden, betrachtet; und es gab zu demselben der Umstand Gelegenheit, daß keine Stange vorhanden war, welche den Ueberfluß des elektrischen Fluidums hätte entladen, und in das allgemeine Behältniß desselben hinüberleiten können, wie weiterhin gezeigt werden wird.

In

In Florenz und Bologna richteten gegen das Ende des Jahres 1752 auch verschiedene Naturforscher isolirte Eisenstangen auf, damit dieselben bey Gewittern Luftelektricität aufnehmen möchten. Als man aus einer solchen durch die Blitzmaterie elektrisirten Stange Funken zog, empfand man heftige Schläge. Einer von diesen Naturforschern, Namens de la Garde, schrieb von Florenz aus an den Abt Nollet: „daß, als er einst eine kleine, an dem einen Ende mit einer kupfernen Kugel versehene, Kette an eine große Kette, welche mit einer Stange in Verbindung gestanden, die oben auf einem Gebäude in der Absicht angebracht gewesen, um vermittelst der Schwingungen jener kupfernen Kugel aus derselben Funken ziehen zu können, habe befestigen wollen, ein elektrischer Strom, den er zwar nicht gesehen, der aber auf der Kette ein Geräusch verursacht, das dem Geräusch eines Irrlichts ähnlich gewesen, sich geäußert habe. In diesem Augenblick sey die kleine Kette elektrisirt worden, und er habe eine so heftige Erschütterung empfunden, daß ihm die Kugel aus den Händen gefallen, und er vier bis fünf Schritt zurückgestoßen worden sey. Nie habe er, setzt er hinzu, bey dem Versuch mit der Leydenschen Flasche einen so starken Schlag bekommen *)."

Als Verrat einer sehr langen, auf einen Schwefelkuchen gestellten Eisenstange, die er auf dem Observatorium zu Bologna aufgerichtet, und an welche er eine Kette befestiget hatte, einen Schlüssel entgegen hielt, welches zu einer Zeit geschah, da der Himmel mit dicken Wolken bedeckt, aber doch kein Donner zu hören war; so glückte es ihm, Funken aus derselben zu ziehen. Sobald es zu donnern anfing, waren die Funken so stark, daß derjeni-

*) Siehe Journal des Savans, 1753. Oct. S. 222. Muschenb. Tom. I. S. 397 u. folg.

ge, welcher sie zog, eine gewaltige Erschütterung fühlte. Als es aber zu regnen anfing, vermochte man aus dem Ende der Kette keinen einzigen Funken mehr hervorzulocken, ob es gleich noch immer donnerte. Zu einer andern Zeit, da der Himmel von schwarzen Wolken umhüllt war, aber doch kein Donner sich hören ließ, lockte dieser Physiker, sobald es zu regnen anfing, sehr lebhafte Funken aus der Stange. So bemerkte er auch bey heftigen Regenwettern, daß die Kette Funken gab, wenn sie vermittelst einer seidenen Schnur isolirt worden war. Diese Funken zeigten sich aber nicht mehr, sobald die Wolken entladen waren. Ueberhaupt hat er beobachtet, daß allemal Regen vorhergegangen war, wenn seine Kette Elektricität anzeigte.

Th. Marin, ein in eben dieser Stadt wohnhafter Naturforscher, stellte ebenfalls dergleichen Versuche an, und zwar vermittelst eines auf dem Dache seines Hauses errichteten Apparats, welcher in einer eisernen Stange bestand, an welche eine Kette befestiget war. Aus dieser Stange zog er nun zu einer Zeit, da ein sehr zarter Regen fiel, Funken, die sich aber nicht mehr zeigten, sobald der Regen stärker ward, und in größern Tropfen fiel. Wenn aber der Regen so fein war, daß er mehr einem feuchten Dufte, als einem wirklichen Regen, glich, so bemerkte er gar kein Zeichen von Elektricität. Zu einer gewissen Zeit, da es heftig regnete und donnerte, zog er aus seiner Kette allemal zwey Minuten vorher, ehe der Donner sich hören ließ, Funken, die also ein zuverläßiges Vorzeichen eines bald folgenden Donnerschlags abgaben. Als es aber zu einer andern Zeit donnerte, ohne zu regnen, verspürte er gar kein Merkmal von Elektricität. Sobald es hingegen zu regnen anfing, zeigte sich eine so starke Elektricität an seinem Apparat, daß sie Weingeist, den er warm gemacht hatte, anzündete. Er setzte seine

Beob-

Beobachtungen fort, und fand, daß bey stärker werdendem Regen, welcher vier ganze Tage lang anhielt, gar keine Spuren von Luftelektricität mehr sich äußerten. In dem folgenden Monat, nämlich im Oktober, beobachtete er bey einem sehr schwachen Regen eine sehr schwache Luftelektricität, die aber bey zunehmenden Regen, ob er gleich von Donner begleitet ward, gänzlich verschwand. Im November zog er bey einem Wetter, wo es blitzte, ohne daß man einen Donner hörte, und wo ein großtropfichter Regen fiel, aus seinem Apparat sehr starke Funken, die ebenfalls bey zunehmenden Regen immer schwächer wurden, und endlich gänzlich verschwanden. Das nämliche geschah an einem Tage desselben Monats, wo ein Ostwind wehete, und ein von keinem Donner begleiteter Regen einfiel. An einem andern Tage dieses Monats, wo ein dickes Gewölke, welches Regen gab, an dem Horizonte schwebte, und ein Südwind wehete, ward dieser Beobachter gar keine Spuren von Luftelektricität gewahr. Auch in dem darauf folgenden Winter bemerkte er nie ein Zeichen von ihr, es mochte regnen, oder schneyen, oder donnern, oder hageln *).

Zanotti machte gleichfalls den zu Marly zuerst angestellten Versuch nach. Bose und Cordon gehören unter diejenigen, welche denselben in Deutschland zuerst nachgemacht haben. Im Jahr 1753 sah auch Lomonosow aus dem Ende einer eisernen Stange, die einem Fenster gegenüber stand, leuchtende und rauschende Pinsel, welche drey Fuß lang und einen Fuß breit waren, hervorbrechen **).

Der berühmte Pater Beccaria ließ diesen merkwürdigen Versuch auch nicht unnachgeahmt, und beobachtete

*) Siehe Muschenb. Tom. 1. S. 397.

**) Siehe Transact. Philosoph. Tom. 48. Part. 2. S. 272.

an seinem Apparat jederzeit Elektricität, wenn sich eine Gewitterwolke demselben näherte. Der elektrische Strom, der aus demselben hervordrang, dauerte meistentheils so lange als die Wolke über seinem Apparate stand. Bey heiterm und stillem Wetter gab dieser Apparat allemal, aber doch nur von Zeit zu Zeit, Merkmale einer mäßig starken Elektricität von sich; bey regnigtem Wetter hingegen, wo sich aber doch weder Blitze noch Donner bemerken ließen, zeigte er allemal sowohl kurz vor dem Regen, als während desselben, Elektricität an, welches aber nicht mehr geschah, wenn der Regen seinem Ende sich näherte. Die Elektricität war jedoch immer um so stärker, je höher sich die Apparate in die Athmosphäre erhuben; sie mochten nun in eisernen Stangen, oder in elektrischen Drachen bestehen. Die längern Faden der Drachen wurden geschwinder elektrisch, als die kürzern. Ein drittehalb hundert Toisen langer Faden, der über den Posluß ging, ward während eines Platzregens, der von keinem Donner begleitet war, so stark elektrisirt, als er je eine Metallstange bey einem Gewitter gefunden hatte. Er bediente sich gewöhnlich zu seinen Versuchen zweyer solcher Stangen, die hundert und vierzig Fuß von einander entfernt waren, und beobachtete, daß, wenn er aus der höchsten einen Funken zog, der Funke der andern Stange, die dreyßig Fuß niedriger war, sogleich schwächer ward. Es ist aber merkwürdig, daß die niedrige Stange bald darauf wieder stärkere Funken gab, ob er gleich die Hand über die höhere Stange hielt.

Die Apparate, deren sich dieser berühmte Physiker bediente, zeigten aber bey folgenden Witterungsarten gar keine Elektricität an: 1) wenn ein heftiger Sturm wüthete; 2) bey heiterem und windigtem Wetter; 3) wenn der Himmel mit einzelnen und langsam schwebenden Wolken bedeckt

bedeckt war; und endlich 4) bey feuchter Witterung, wo aber doch kein Regen fiel.

So viel von den ersten Versuchen über die athmosphärische Elektricität vermittelst isolirter Stangen. Bey Betrachtung der verschiedenen Meteore werde ich die vorzüglichsten elektrischen Versuche, die man über dieselben angestellt hat, allemal beybringen. Ehe wir aber die Untersuchung der Meteore vornehmen, wollen wir noch die mannichfaltigen Versuche, die über die athmosphärische Elektricität überhaupt vermittelst elektrischer Drachen angestellt worden sind, in einem besondern Kapitel betrachten.

Zweytes Kapitel.

Von den elektrischen Drachen und den damit über die athmosphärische Elektricität angestellten Versuchen.

Die glücklichen Erfolge, die man vermittelst der bisher betrachteten Instrumente erhalten hatte, mußten natürlicher Weise zu andern Versuchen aufmuntern, die noch glänzendere Erfolge zu versprechen schienen. Die Höhen, welche man den isolirten Eisenstangen geben konnte, waren sehr eingeschränkt, und mithin die durch diese Werkzeuge erhaltenen Wirkungen in Vergleichung mit denen, welche man von der Anwendung weit höher in die Athmosphäre emporsteigender Apparate mit Recht erwarten konnte, nur sehr geringfügig. Man dachte daher bald

auf den Gebrauch geschickt eingerichteter elektrischer Drachen. Denn man sah ein, daß, wenn diese Instrumente Fläche genug hätten, um einen langen und starken Faden zu tragen, dieselben eine sehr große Höhe würden erreichen können.

Es ist seit einiger Zeit unter den Naturforschern sehr gestritten worden, wem die Ehre der Erfindung der elektrischen Drachen zukomme. Einige haben **Benjamin Franklin**, andere Herrn **Romas**, welcher verschiedene treffliche Schriften über die athmosphärische Elektricität geliefert hat, diese Erfindung zugeschrieben. Jezt wird, wie man gleich sehen wird, fast durchgängig Herr **Romas** für den Erfinder erklärt.

In einem Brief, welchen Herr **Romas** den 12ten Jul. 1752 an die Akademie der Wissenschaften zu Bordeaux schrieb, sagt er nicht nur, daß es ihm am 9ten desselben Monats geglückt sey, elektrische Materie aus einer isolirten Stange zu ziehen, sondern er zeigt auch daselbst einen elektrischen Drachen an. Von der andern Seite ist der Brief, in welchem Herr **Watson** den zu Philadelphia gemachten Versuch ankündigte, vom 12ten Jenner 1753 datirt. Und doch hat man, wiewohl ohne hinlänglichen Grund, behauptet, es sey dieser Versuch schon im Junius 1752 angestellt worden: denn man hat in London von diesem Versuche nicht eher als im Jenner 1753 etwas erfahren, und die Nachricht, welche Herr **Romas** davon gegeben hat, ist auch kein gültiger Beweis, daß er eher gemacht worden sey. Ferner: In der vom 29sten Jul. 1754 datirten Antwort **Franklins** auf den von Hrn. **Romas** den 29sten Oktober 1753 an ihn geschriebenen Brief, mit welchem er ihm zugleich seine beyden in den zweyten Band des Savans Etrangers eingerückten Aufsätze übersendet hatte, macht er die Entdeckung der elektrischen Drachen, welche sich Herr **Romas** zugeeignet, demselben

selben keineswegs streitig. Auch das Urtheil, welches die Pariser Akademie der Wissenschaften, nach der genauesten Untersuchung dieser Streitfrage, den 4ten Februar 1764 fällte, fiel also aus, daß Herr Romas die Idee der elektrischen Drachen schon fast ein Jahr vorher, ehe Franklin und er selbst sich desselben bedienet, gehabt hätte.

Da die von Romas mit elektrischen Drachen angestellten Versuche noch weit vortheilhafter, als die von Franklin angestellten, ausfielen; so ist es wohl der Mühe werth, hier eine Beschreibung von denselben mitzutheilen.

Dieser große Naturforscher, welcher, wie wir in dem vorigen Kapitel gesehen haben, vom 12ten Jul. 1752 an immer beobachtet hatte, daß isolirte Stangen desto stärkere Funken gaben, je höher sie sich in die atmosphärische Luft erhuben, entschloß sich nun, um von der Wahrheit des Resultats dieser Versuche noch lebhafter überzeugt zu werden, andere, und zwar solche Versuche anzustellen, durch welche er, aller Wahrscheinlichkeit nach, eine weit stärkere Luftelektricität sich würde äußern sehen. Er ließ daher einen elektrischen Drachen sechs hundert Fuß hoch in die athmosphärische Luft steigen. Dieser Drache war in seinem größten Durchmesser sieben Fuß und fünf Zoll hoch, und drey Fuß breit, und hatte ungefähr achtzehn Quadratfuß Fläche. Er hatte diesem Drachen, wie leicht zu begreifen ist, aus keiner andern Absicht einen so beträchtlichen Umfang gegeben, als damit derselbe einen desto längern Faden tragen, und also desto höher steigen könnte. Er wählte zu diesem viel versprechenden Versuche den 14ten May 1753, und zwar deswegen, weil es an diesem Tage wenigstens zehnmal geregnet, und diese öftern Regengüsse seine isolirten Stangen in einem hohen Grade elektrisirt hatten. Allein der Versuch gelang nicht:

denn

denn man konnte, obgleich der Drache gut isolirt worden war, keinen einzigen Funken erhalten. Die Ursache dieses mißlungenen Versuchs war diese: weil es, da der Drache stieg, nicht genug regnete, und also der hanfene Faden desselben nicht naß genug geworden war. In der Hoffnung, daß ein zweyter, an einem günstigeren Tage anzustellender, Versuch glücklicher ausfallen würde, umwand Herr Romas den Faden, um demselben mehr Festigkeit zu ertheilen, mit einem kupfernen Drathe fast eben so, wie man die Saiten eines Violons mit Drath umwindet, nur daß er den Drath nicht so fest anzog, als man bey den Saiten eines Violons zu thun pflegt. Auch feuchtete er zugleich das Papier des Drachen mit Oel an. Mit dieser Vorrichtung nun stellte er den 7ten Jun. 1753 Nachmittage um 1 Uhr, wo es von der Morgenseite her donnerte, Versuche an. Mehrere derselben waren fruchtlos. Endlich aber glückte es ihm um halb 3 Uhr, daß der Drache ungefähr fünf hundert und funfzig Fuß gerade in die Höhe stieg, und den ganzen Faden trug, welcher doch sieben hundert und achtzig Fuß lang war, und der mit dem Horizont einen Winkel von ungefähr fünf und vierzig Grad bildete. Da der zuzunehmen scheinende Wind die Hoffnung des Herrn Romas, Zeichen von Elektricität zu erhalten, noch mehr belebte, so band er an das untere Ende des Fadens eine viertehalb Fuß lange seidene Schnur, und diese Schnur wieder an ein Pendel, dessen Gewicht in einem großen Steine bestand, und der unter dem Schirmdache eines Gebäudes in der Vorstadt angebracht war. Er befestigte ferner an den Faden, und zwar nahe an dem Orte, wo die seidene Schnur angebunden war, eine blecherne Röhre, deren Länge einen Fuß, und deren Durchmesser einen Zoll betrug, um aus derselben, sobald der Drache und sein Faden elektrisirt seyn würden, Funken ziehen zu können. Der Grund, warum er das Pendel unter dem Schirmdache angebracht hatte,

war

war dieser, damit die an dasselbe gebundene seidene Schnur vor dem Regen gesichert wäre; indem die Seide nur dann, wenn sie trocken ist, isolirt. Dieses Pendel diente zu Regierung des Drachen. Mit zunehmenden Winde schwang nun das Pendel nach Verhältniß der Stärke des Windes, und wenn der Wind wieder nachließ, so näherte sich das Pendel wieder der Bleylinie. Auch hatte er für einen Funkenzieher gesorgt, der aus einer gläsernen Röhre bestand, welcher zwölf Zoll in der Länge und drey Linien im Durchschnitt hatte, an deren einem Ende eine blecherne Röhre befestiget war, die an dem einen Ende eine Krümmung hatte, und einem Theile eines gewöhnlichen Etui's ähnlich war. An dieser kleinen blechernen Röhre hieng eine drätherne Kette herab, die lang genug war, um auf die Erde zu reichen, wenn er Funken ziehen würde. Die Klugheit befahl die Anwendung dieser weisen Vorsicht. — Mit dem genannten Funkenzieher zog er sogleich solche Funken, wie man vermittelst einer gut geladenen Leydenschen Flasche erhält. Einige kleine Wolken, die sich von der ganzen Masse der Gewitterwolken getrennt hatten, verursachten diese Funken. Die Kleinheit dieser Funken machte nicht nur Herrn Romas, sondern auch fast alle Umstehende dreist, bald mit einem Schlüssel, bald mit einem bloßen Finger, Funken zu ziehen. Diese elektrischen Phänomene wurden, nachdem sie anderthalb Viertel Stunden gedauert hatten, durch einen Mangel an Elektricität unterbrochen, welcher daher entstanden war, weil sich die kleinen Wolken, die die Elektricität erst verursacht hatten, von dem Wirbel des Drachen entfernet, und ein ganz weißes Gewölk, über welchem der blaue Himmel deutlich zu sehen war, die Stelle derselben eingenommen hatte. Eine Viertelstunde darauf zeigte sich die Elektricität wieder, aber weit schwächer, als vorher. Nachdem sie binnen einigen Augenblicken fast gänzlich verschwunden war, zeigte sie sich von neuem in einem sehr starken Grade, und die

Zu-

Zuschauer zogen wieder Funken, manche mit bloßen Fingern, andere mit Schlüsseln, viele mit ihren Degen, einige mit ihren Röhren und Stöcken. Als der Beobachter selbst einen Augenblick darauf mit dem Gelenke des Mittelfingers der rechten Hand das nämliche thun wollte, bekam er eine so gewaltige Erschütterung, daß er sie nicht nur in allen Fingern derselben Hand, sondern zugleich in der ganzen Hand, dem Ellenbogen, der Schulter, dem Unterleibe, in beyden Knieen und in den Knöcheln der Füsse fühlte, und daß er glaubte, man hätte wohl nie bey dem Leydenschen Versuche, man möchte ihn nun mit zwey belegten Flaschen, oder mit einem Leydner Vacuum angestellt haben, eine so heftige Erschütterung bekommen.

Obgleich viele Umstehende aus der heftigen Erschütterung, die Herr Romas erlitt, natürlicher Weise sahen, daß der Schlag überaus stark seyn mußte: so wagten es doch sieben bis achte unter ihnen, sich demselben ebenfalls auszusetzen, indem sie sich eben so anfaßten, wie bey dem Leydenschen Versuche, nur daß sie keinen Kreis bildeten. Die Erschütterung pflanzte sich bis zu den Füssen der fünften Person fort.

Das Gewitter näherte sich, und ward immer heftiger, ohne daß ein Tropfen Regen fiel. Ueber dem Wirbel des Drachen und ungefähr fast sechzig Grade weit um denselben herum, schwebten schwarze Wolken, welche befürchten ließen, es möchte sich plötzlich eine zu starke Elektricität zeigen, und also ein Unglück entstehen, wenn man fortführe, auf die bisherige Weise Funken zu ziehen. Es wurden daher nun blos mit dem Funkenzieher welche gezogen. Indem man denselben so nahe an die blecherne Röhre, die an dem Faden des Drachen hing, hielt, daß er nur ungefähr fünf Zoll noch von derselben entfernt war, brach ein Funke, der gewiß über einen Zoll in der Länge, und zwey Linien in der Breite hatte, aus ihr hervor. Als

man

man den Funkenzieher zum zweytenmale der blechernen Röhre entgegen hielt, zeigte sich der Funke in einer Entfernung von wenigstens fünf bis sechs Zollen, und er hatte fast zwey Zoll in der Länge und eine verhältnißmäßige Breite. Vier bis fünf andere Funken, die man zog, hatten beynah eben so viel Umfang. — Man setzte die Versuche fort, und man erhielt, darf ich sagen elektrische Funken? nein, wirkliche elektrische Ströme, welche in einer Entfernung von mehr als zwölf Zollen aus der blechernen Röhre hervorbrachen, wenigstens drey Zoll in der Länge, und über drey Linien im Durchmesser hatten, und ein so heftiges Gepraſſel verursachten, daß man es über zwey hundert Schritt weit hören konnte.

„Bey weiterer Fortsetzung dieser Versuche — so erzählt der Beobachter selbst — hatte ich, ob ich gleich über drey Fuß von dem Faden des Drachen entfernt war, eine Empfindung im Angesichte, als ob dasselbe von Spinnegewebe berührt würde. Ich sah ein, daß es gefährlich wäre, so nahe an dem Faden zu bleiben. Ich schrie aus allen Kräften zu den Umstehenden, sie sollten sich entfernen, und sie wichen alle zurück. Ich selbst entfernte mich ungefähr zwey Fuß weit von dem Faden: aber bald bekam ich die nämliche Empfindung im Angesichte; und als ich dieselbe zum zweyten male hatte, entfernte ich mich noch etwas weiter. Da ich mich alsdann für hinlänglich sicher hielt, und von Niemand gestöhrt ward, beobachtete ich nun vor allen andern das, was sich an den Wolken ereignete, die über dem Wirbel des Drachen schwebten. Ich sah weder über dem Drachen, noch wo anders, Blitze, hörte fast gar keinen Donner, und ward nichts von Regen gewahr: aber ich bemerkte, daß der Wind von Osten kam, und sehr heftig war, so daß er den Drachen wenigstens hundert Fuß höher, als im Anfange, führte. Indem ich dann meine Aufmerksamkeit auf die blecherne Röhre,

Röhre, welche an dem Faden des Drachen hing, und ungefähr drey Fuß weit von der Fläche der Erde entfernt war, richtete, sah ich drey Strohhälme, davon der eine einen Fuß, der zweyte vier bis fünf Zoll, und der dritte drey bis vier Zoll lang zu seyn schien, sich in die Höhe heben, aber doch so, daß sie mit ihren untern Enden noch die Erde berührten, und unter der blechernen Röhre, gleich Marionettenpuppen, hüpfend einen Zirkeltanz machen, ohne sich jedoch auf irgend eine Weise zu berühren. Dieses kleine Schauspiel, welches den Zuschauern viel Vergnügen gewährte, dauerte ungefähr eine Viertelstunde lang. Nachdem hierauf einige Tropfen Regen gefallen waren, hatte ich wieder die Empfindung, als ob mein Angesicht von Spinnewebe umschleyert wäre, und zugleich hörte ich ein anhaltendes Rauschen, das dem Rauschen eines kleinen Blasebalgs ähnlich war. Dieses war mir ein drittes Zeichen von der zugenommenen Elektricität: denn Funken aus der blechernen Röhre zu ziehen, hatte ich selbst mit dem Funkenzieher seit der Zeit nicht gewagt, da wir die Strohhälme unter derselben hatten tanzen gesehen. Dieses dritte Zeichen bewog mich, sowohl mich selbst zu entfernen, als auch den Umstehenden zuzurufen, ein gleiches zu thun. Endlich zeigte sich ein Umstand, der mich schaudern machte. Der längste Strohhalm ward nämlich von der blechernen Röhre angezogen: hierauf hörte man ein dreymal schnell auf einander folgendes Knallen, das an Heftigkeit dem Gebrüll des Donners gleich kam. Manche Zuschauer verglichen es mit dem Knallen einer Courierpeitsche, andere mit dem Gepraſſel losplatzender Frösche eines Feuerwerks, und noch andere mit dem Gekrach eines auf steinernes Pflaster heftig geworfenen irdenen Gefäßes; kurz, es war so stark, daß man es in dem ganzen innersten Bezirk der Stadt, ungeachtet des um diese Zeit daselbst herrschenden Getöses, hören konnte — Das elektrische Licht, welches sich bey dieser Explosion zeigte, hatte

hatte die Gestalt einer Spindel, und acht Zoll in der Länge und vier bis fünf Linien im Durchmesser. Aber noch mehr! der von der blechernen Röhre angezogene Halm, welcher diese Explosion verursacht hatte, folgte nun dem Faden des Drachen. Mehrere Umstehende sahen ihn mit der größten Geschwindigkeit fünf und vierzig bis funfzig Toisen hoch emporsteigen, und bald von dem Faden angezogen, bald von demselben zurückgestoßen werden, und zugleich bemerkten sie folgenden sonderbaren Umstand. So oft nämlich der Halm von dem Faden angezogen ward, erschienen breite Feuerflächen, und man hörte ein anhaltendes Gekrach, welches aber doch nicht so heftig war, als das erstere dreymalige Knallen. Es sahen aber nicht blos, die Umstehenden diese breiten Feuerflächen, auch die Zimmerleute, welche über dem Thore des Mehlmagazins arbeiteten, wurden sie gewahr. Diese haben sogar gesagt, daß sie über dem Faden, bis zu dem Drachen hinauf, Feuerflächen gesehen hätten; woraus sich schließen läßt, daß der Halm ganz bis zur Höhe des Drachen hinauf gedrungen sey. — Kurz nach der ersten Explosion folgte eine zweyte, und auf diese wieder eine dritte. Diese beyden letzteren Explosionen verursachten ebenfalls drey schnell auf einander folgende Knalle, die sogar noch heftiger waren, als die von der ersten Explosion hervorgebrachten. Ich konnte nicht einsehen, was die Ursache der beyden letzten Explosionen war, und keiner von den Umstehenden vermochte mir auch nur eine einigermaßen wahrscheinliche Ursache von der dritten anzugeben: in Ansehung der zweyten aber versicherten mir einige, daß nach der ersten Explosion einer von den Hälmen angezogen worden, und in diesem Augenblick die zweyte Explosion erfolgt sey. Wenn es auch nicht wahr seyn sollte, daß einer dieser Hälme zur zweyten Explosion Anlaß gegeben; so ist es wenigstens wahrscheinlich, daß Staub, oder einige Sandkörner, oder sonst gewisse kleine Körper dieser Art, die unter der blechernen

Röhre auf der Erde lagen, die beyden letzten Explosionen verursacht haben: denn der zunehmende Regen hätte die Elektricität beträchtlich verstärkt; welches man daraus abnehmen konnte, weil auf eine jede der beyden letzten Explosionen längere und stärkere Feuerflächen sich zeigten, ein größeres Gekrach sich hören ließ, und zuletzt ein Rauschen wie das Rauschen eines großen Blasebalgs in einer Schmiedeesse."

Es ist zu bemerken, 1) daß man von der ersten dieser drey, gleichsam von selbst entstandener, Explosionen an bis zum Ende des Versuchs keinen Blitz sah, und fast keinen einzigen Donner mehr hörte, welches sich aber ganz anders verhielt, als der Drache gefallen war; 2) daß man einen phosphorischen Geruch, der dem elektrischen Fluidum eigenthümlich ist, sehr deutlich roch; 3) daß um den Faden des Drachen ein feuriger Cylinder, der drey bis vier Zoll im Durchmesser hatte, eine merkliche Zeit lang sich zeigte: und daß man 4) nach geendigtem Versuch in der Erde, gerade unter der blechernen Röhre, ein Loch gewahr ward, welches einen Zoll tief, und einen halben Zoll breit war, und wahrscheinlicherweise durch die großen und starken Feuerflächen, die nach jenen drey Explosionen erschienen, war verursacht worden.

Der Fall des Drachen machte dem Versuch ein Ende. Denn da sich der Wind nach Süden gewendet hatte, der Regen stärker geworden, und etwas Hagel gefallen war, so konnte sich der Drache nicht länger in der Luft erhalten. Da der Faden, als der Drache fiel, ein Dach berührte, so suchte man denselben zu fassen, und man zog wirklich ungefähr zwanzig Klaftern davon an sich. Als aber derjenige, welcher den Faden gefaßt hatte, dem Drachen einen Schwung gab, so daß er sich wieder höher in die Luft erhub, und der Faden nun nicht mehr das Dach berührte; so fühlte er ein so starkes Gekniſter in den Händen, und zugleich eine so gewaltige Erschütterung in seinem ganzen

zen Körper, daß er den Faden fahren lassen mußte. Indem er ihn fahren ließ, fiel er auf die Füsse eines Zuschauers, der dadurch ebenfalls eine, jedoch erträgliche, Erschütterung empfand.

Aus allen den bisher angeführten Thatsachen erhellet deutlich, daß, je höher die Leiter sind, desto stärker und lebhafter auch die Funken sind, die man aus denselben zieht, und daß sich die Luftelektricität in einer geringern Entfernung von den Gewitterwolken in einem stärkern Grade zeigt, als in einer weitern Entfernung von denselben.

Den Tag vorher, da dieser Versuch angestellt wurde, hatte man auch bey einem Gewitter, das fast gar keinen Regen gab, den nämlichen Drachen steigen lassen. Hier hatte sich nun zwar eine Elektricität geäußert, die weit stärker war, als diejenige, welche man mit einer überaus gut geladenen Flasche darstellen kann: allein sie kam doch mit der, welche wir nur eben beschrieben haben, fast in gar keine Vergleichung. Diejenigen, welche diese beyden Versuche mit angesehen haben, haben gesagt, daß noch ein größerer Unterschied zwischen ihnen gewesen sey, als zwischen 1000 und 1. So unbedeutend war auch gegen den bisher betrachteten Versuch derjenige, welcher am 11 desselben Monats Nachmittags gegen 3 Uhr bey einem Gewitter angestellt wurde, das sich nur durch dicke Wolken, Blitze und einige Donnerschläge ankündigte.

Herr **Romas** machte auch mit den Herren **Dutilh** im Julius und August des Jahrs 1753 noch andere Versuche, deren Beschreibung er der Akademie der Wissenschaften zu Paris mitgetheilt hat, und welche auf das deutlichste beweisen, daß ein elektrischer Drache, der dem vorigen ähnlich ist, bey sehr heiterer Witterung, wo sich gar kein Anschein zu einem Gewitter zeigt, dergestalt elektrisirt werden könne, daß sein Faden Funken giebt, und

in denjenigen, welche diese Funken mit dem Finger ziehen, starke Erschütterungen hervorbringt. „Bey diesen Versuchen, sagt Herr Romas, bemerkte man folgende Umstände. 1) Wenn man recht starke Funken ziehen wollte, so mußte man einige Zeit warten, bis nämlich der Drache elektrisch geworden war. 2) Bisweilen zeigten sich einzelne kleine weiße Wolken, welche, indem sie sich dem Drachen näherten, die Elektricität zu schwächen schienen. 3) Da der Wind nicht gleichmäßig wehete, so nahm die Elektricität zu, wenn ein starker Windstoß den Drachen höher trieb, und im Gegentheil nahm dieselbe ab, wenn der Wind nachließ, und also der Drache tiefer herabsank. 4) Am stärksten war allemal die Elektricität, wenn ein überaus heftiger Windstoß, der den Drachen hoch in die Lüfte hinauf schleuderte, zu einer Zeit geschah, da der Drache von den Wolken entfernt war: am schwächsten war sie hingegen, wenn sich ein solcher Windstoß alsdenn ereignete, wenn der Drache ganz nahe an den Wolken schwebte.“ Diese Versuche sind nachher mit dem nämlichen Erfolg mehrere male wiederholt worden *).

Durch keinen von allen den Versuchen aber, welche Herr Romas mit elektrischen Drachen angestellt, hat er eine so ausserordentlich starke Luftelektricität erhalten, als durch denjenigen, welchen er den 16. August 1757 anstellte. Denn die elektrischen Ströme, welche sich hier zeigten, waren neun bis zehn Fuß lang, und einen Zoll dick, und die Knalle, die sie verursachten, waren stärker, als Pistolenschüsse. Und doch war das Gewitter, während welchem dieser Versuch gemacht wurde, gar nicht heftig, indem man nur äusserst selten einen schwachen Donner hörte; auch war der Regen fast von gar keiner Bedeutung. „Ehe eine Stunde verstrichen war, sagt Herr Romas

*) Siehe Memoires des Savans Etrangers. Tom. 2, 1755.

Romas selbst, in einem an den Abt **Nollet** den 26. August 1757 geschriebenen Briefe, hatte ich gewiß dreyßig elektrische Ströme von diesem Umfange erhalten, unzähliger anderer von sieben und weniger Fuß nicht zu gedenken. Was mir aber bey diesem noch nie gesehenen Schauspiel am angenehmsten war, bestand darinn, daß die größten elektrischen Ströme von selbst erfolgten, und ungeachtet ihrer Größe, unabläßig blos auf den nächsten unelektrischen Körper fielen. Diese Stetigkeit ihrer Bewegung machte mich dreist, dieses elektrische Feuer mit meinem Funkenzieher zu ziehen, und selbst zu der Zeit, da das Gewitter am stärksten war. Da dieser mein gläserner Funkenzieher nur zwey Fuß in der Länge hatte, so konnte ich mit demselben, ohne die geringste Erschütterung in meiner Hand zu verspüren, die 6 bis 7 Fuß langen Feuerströme eben so gut, wohin ich wollte, leiten, als diejenigen, welche nur 7 bis 8 Zoll lang waren."

Herr **Romas** führt drey Hauptumstände als die Ursachen an, warum man mit elektrischen Drachen sehr große elektrische Ströme erhalten kann. Der **erste** ist die Länge des Fadens; der **zweyte** der ununterbrochene Zusammenhang des Metalldrathes, womit der Faden umwunden ist; und der **dritte** die besondere Beschaffenheit des Gewitters, bey welchem der Versuch angestellt wird. — Was den ersten Umstand betrifft, so ist kein Zweifel, daß die Länge des Fadens nicht viel zur Vermehrung seiner Wirkungen beytragen sollte. Denn es ist eine ausgemachte Sache, daß die Stärke der Elektricität weit mehr durch die Größe der Fläche der elektrisirten Körper, als durch die Menge ihrer Masse, bestimmt wird; und eben so gewiß ist es, daß sich die Stärke der Elektricität mehr nach der Länge der elektrisirten Körper, als nach den andern Dimensionen derselben richtet. Der Grund also, warum man bey dem den 16 August 1757 angestellten Versuche weit größere

Wirkungen, als bey dem am 7 Junius 1753 angestellten Versuche, erhielt, ist unstreitig eines Theils in der um die Hälfte größeren Länge des Fadens zu suchen. — Was den zweyten Umstand anlangt, so kann man, wenn der um den Faden gewundene Drath zerrißen ist, so lang der Faden auch an sich ist, doch die Länge desselben nur von dem untersten Theile der Trennung des Drathes an bis zu der seidenen Schnur rechnen, wenigstens wenn die beyden Enden des zerrißenen Drathes weit von einander stehen: denn in diesem Falle kann die elektrische Materie nicht von dem obern Drathe bis zu dem untern gelangen. „In dem entgegengesetzten Fall, und wenn während des Gewitters nicht genug Regen fällt, so daß der Faden des Drachen nicht hinlänglich feucht wird, ereignet es sich nicht selten, daß derselbe an einer fast ganz trockenen Stelle schon bey der ersten Explosion versengt wird. Ein Umstand, der mir viele Versuche vereitelt hat. Denn es geschieht alsdann sehr leicht, daß der Faden bricht, ob er gleich noch nicht gebraucht worden, wie mir öfters begegnet ist. Um diesem widrigen Ereigniß zuvorzukommen, fährt Herr Romas fort, gebe ich dem Drathe folgende Zurichtung. Ich lasse aus gutem Hanf eine hinlängliche Menge Faden fast von der Dicke, als derjenige ist, welcher zur Mittelleinwand genommen wird, verfertigen. Diesen Faden nun lasse ich doppelt nehmen, den Drath hinzufügen, und diese drey Faden zusammendrehen, so daß die beyden hanfenen Fäden mit dem metallenen ein Ganzes bilden. Auf diese Weise bekommt der Drath Festigkeit genug, um sehr starkes Ziehen und Reiben aushalten zu können. Alsdann lege ich denselben auf die oben angegebene Weise um den Faden des Drachen an. Nur beobachte ich dabey noch eine Vorsichtsregel. Ich befestige nämlich den Drath aller zwey Fuß mit gewöhnlichem Zwirnsfaden, den ich mit einer Nehnadel zwey bis drey mal durch den Faden des Drachen hindurchführe. Dadurch

durch verschaffe ich mir, ausser der hinlänglichen Festigkeit des Drathes, zugleich noch andere Vortheile. Zum Beyspiel: wenn der Drath ja reißen sollte, so können doch die Enden desselben nicht sehr weit von einander stehen. Auch bemerkt man dann eine Trennung desselben sehr leicht. Endlich hat man auch nicht so viel Zeit nöthig, die Enden desselben wieder zu vereinigen, als wenn er sich etwa, bey vernachläßigter Beobachtung dieser Vorsichtsregel, drey bis vier Toisen weit von dem Faden losgewickelt hat, wie ich sehr oft zu sehen das Mißvergnügen gehabt habe.“ Die Beobachtung aller dieser Vorsichtsregeln ist also mit Recht als eine von den Ursachen anzusehen, welche machten, daß der am 16 August 1757 angestellte Versuch glänzender ausfiel, als derjenige, welcher am 7 Junius 1753 angestellt worden war. Denn bey diesem war der Drath, wegen Vernachläßigung dieser Behutsamkeitsregeln, an mehreren Orten zerrißen. Was endlich den dritten Umstand betrifft, so ist es allerdings gewiß, daß bey manchen Gewittern mehr elektrische Materie vorhanden ist, als bey andern, und daß sich also eine größere Menge dieses Fluidums dem errichteten Apparate mittheilt. — Herr Romas hat beobachtet, daß sich der Wind fast nie eher erhebt, als wenn das Gewitter schon sehr nahe ist, oder es schon zu regnen angefangen hat, und daß es in einem jeden dieser beyden Fälle gefährlich ist, den Drachen steigen zu lassen, weil man dann den Faden desselben nothwendigerweise in der Hand halten muß. „Als ich dieses am 21 Junius 1756 zu einer Zeit, wo es gar nicht regnete, sondern blos donnerte, hatte thun wollen, so empfing ich, sagt dieser Beobachter, einen so entsetzlichen Schlag, ohne die ausbrechende elektrische Materie wahrzunehmen, daß ich davon zu Boden geworfen ward. Dieses widrige Ereigniß machte mich nachher so furchtsam, daß ich viele günstige Gelegenheiten, wo ich den Drachen hätte können steigen lassen, unbenutzt ließ.

Ich sann daher auf ein Mittel, wie ich den Drachen, ohne seinen Faden zu berühren, steigen lassen könnte. Nach vielen vergeblichen Bemühungen ist es mir endlich geglückt, eine kleine Maschine zu verfertigen, die ich mit drey seidenen Schnüren, denen ich, nach meinem Gefallen, eine verschiedene Länge geben kann, sehr weit von mir halte, und die ich, je nachdem es nöthig ist, entweder weiter von mir entfernen, oder mir mehr nähern, kurz, so oder anders leiten kann. Sie bestehet in einer kleinen Rolle, die den Faden so geschwind, oder so langsam, als ich will, abwickelt. Ist derselbe ganz abgewickelt, so findet sich der Drache durch Hülfe einer seidenen Schnur, die so lang ist, als ich es für nöthig finde, isolirt." Auch hat Herr Romas zu Operationen, wo man sich nicht ohne Gefahr dem Faden des Drachen sehr nähern kann, einen Funkenzieher erfunden, der von jenem gläsernen verschieden ist. Dieses neue Instrument kann nach Gefallen verlängert und verkürzt werden, und bestehet aus einer seidenen Schnur, die an dem Ende eines zwanzig Fuß langen Fadens angebracht ist, welcher dem Faden des Drachen gleich ist, und mit demselben eine Gabel bildet, so daß man diesen Faden als einen Zweig des Hauptfadens betrachten kann *).

Nun will ich einen kurzen Auszug aus dem von Watson an den Abt Nollet am 15ten Jenner 1753 von London aus geschriebenen Briefe, in welchem eine Beschreibung von dem Franklinschen Drachen gegeben wird, hier mittheilen. „Franklin hat, heißt es daselbst, der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften vor ungefähr 14 Tagen von einem sehr schönen, von ihm selbst angestellten, elektrischen Versuche, um Elektricität aus den Wolken

*) Siehe Memoires des Savans Etrangers, Tom. 4, S. 514 u. folg.

ken zu erhalten, Nachricht gegeben. Ueber zwey kleine, kreuzweis gelegte, hölzerne Stöcke spannet man ein seidenes Schnupftuch aus, welches man mit einem Stabe und einem hanfenen Faden versieht, u. s. w., und man hat einen kleinen Drachen. An das eine Ende eines dieser kleinen Stöcke, an dessen anderem Ende der Stab befestiget ist, bringt man noch einen Drath von der Länge eines Fußes an. Man hat zu dieser Maschine, statt Papier, ein seidenes Schnupftuch deswegen gewählt, damit Wind und Regen keinen so schädlichen Einfluß auf dieselbe äußern können. Wenn sich Anstalten zu einem Gewitter an dem Horizonte zeigen, (und Gewitter sind in Amerika sehr gewöhnliche Erscheinungen) so läßt man den Drachen mittelst des hanfenen Fadens steigen, an dessen Ende man ein seidenes Band angeknüpft hat. Wenn es regnet, begiebt sich der Beobachter, das seidene Band in der Hand haltend, in ein Haus, damit dieses Band nicht feucht werde. Auch nimmt sich der Beobachter in Acht, daß der hanfene Faden nicht die Mauern oder das Holzwerk des Hauses berühret. Sobald sich die Gewitterwolken dem Drachen nähern, so wird derselbe mit seinem hanfenen Faden elektrisch, und dieser Faden bekommt ein strubbiges Ansehen, indem sich die auf seiner Oberfläche befindlichen losen Fädchen nach allen Seiten ausbreiten. Wenn man einen kleinen Schlüssel an diesen Faden hält, so kann man damit Funken aus demselben hervorlocken. Sind aber der Drache, der hanfene Faden, u. s. w. völlig naß, so läßt sich die elektrische Materie besser leiten, und man kann alsdann Feuerpinsel in großer Menge aus dem Schlüssel hervorbrechen sehen, wenn man einen Finger an denselben hält. Ferner: mit diesem Apparate kann man Weingeist anzünden, den Leydenschen und jeden andern elektrischen Versuch machen.“ Aus diesem Briefe siehet man also, daß die elektrischen Wirkungen zu Nerac weit größer gewesen sind, als zu Philadelphia. Diese Verschie-

denheit rührt unstreitig daher, daß Herr Romas den Faden des Drachen mit einem Drath versehen hatte, welches der Beobachter zu Philadelphia nicht gethan *).

Auch der berühmte Pater Beccaria hat sehr viele Versuche über die athmosphärische Elektricität sowohl bey Gewittern als bey heiterm Himmel, theils mit isolirten Stangen, theils mit Drachen, und zwar zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten, angestellt. Daß er seine Versuche immer abgeändert hat, dies hat ihm Gelegenheit gegeben, viele interessante Bemerkungen zu machen, von denen wir in der Folge reden werden. Bisweilen waren die Fäden seiner Drachen mit Drath versehen, bisweilen aber nicht. Damit seine Drachen immer isolirt waren, wenn er ihnen mehr oder weniger Faden gab, so rollte er dieselben auf eine Winde (dévidoir), die von gläsernen Pfeilern getragen wurde; auch brachte er deshalb seinen Leiter mit der Achse der Winde in Verbindung **).

Muschenbrök hat ebenfalls verschiedene Versuche über die athmosphärische Elektricität mit Drachen angestellt, und gefunden, daß man durch Hülfe dieser Apparate elektrische Funken erhalten kann; daß diese Funken um so stärker und lebhafter sind, je weiter sich der Apparat von der Erde entfernt befindet, und im Gegentheil um so schwächer, je näher sich der Apparat an der Erde befindet, so daß, wenn derselbe der Erde allzu nahe ist, ganz und gar keine Funken sich zeigen. — Am 16ten September 1756 fand dieser einsichtsvolle Physiker, welcher sich damals zu Warmand, einem Dorfe bey Leyden, befand, um zu sehen, wie sich die Elektricität nahe an der Oberfläche

*) Siehe Memoires des Savans Etrangers, Tom. 2. S. 393.

**) Siehe Beccaria's Lettere dell Elettricismo, S. 112.

fläche der Erde zeigen würde, ein seidenes Band an jedes Ende eines Drathes, der hundert und funfzig Fuß lang und fünftehalb Fuß hoch von der Erde horizontal aufgespannt war: allein er bemerkte gar kein Zeichen von Elektricität. In der Folge brachte er den Drath in einer sehr großen Höhe, die der Höhe eines Thurmes gleich war, an, und die an die Enden desselben gebundenen seidenen Bänder stellte er so, daß der Drath immer isolirt war. Dessenungeachtet gab dieser metallene Leiter kein Zeichen von Elektricität. Allein mittelst eines sehr hoch in die Luft gedrungenen Drachen erhielt der Beobachter überaus lebhafte Funken, und vernahm zugleich, als die elektrische Materie aus dem Drathe hervordrang, ein zischendes Geräusch. Es wehete an dem Tage, da dieser Versuch gemacht wurde, ein gelinder Nordwind, der Himmel war völlig heiter, die Luft sehr trocken, das Barometer stand 29 Grad, und das Thermometer 71 Grad hoch. Als der Drache ungefähr sieben hundert Fuß hoch gedrungen war, zog man aus einem Schlüssel, der an dem untern Ende des Drathes, welcher die Stelle eines Fadens vertrat, angebracht war, sehr lebhafte Funken, die mit Geräusch hervorbrachen, und in dem ganzen Arme eine Erschütterung verursachten. Wenn man mit der andern Hand einen Baum berührte, indem man mit der einen Funken aus dem Schlüssel zog, so bekam man in beyden Armen zugleich einen so heftigen Schlag, als ob der Baum und der Drath elektrische Materie ausgeströmt hätten. Den Knall, der den ausbrechenden Funken begleitete, hörte man hundert Fuß weit, und rings umher roch man einen schwefelhaften Geruch. Hielt man die Hand nahe an den Drath, so bekam man eine solche Empfindung in derselben, als ob sie von Spinnewebe umhüllt wäre. Die Elektricität dieses Drathes äußerte sich aber nicht beständig: denn es verstrichen immer zwischen zwey auf einander folgenden Funken zehn Sekunden. Wenn

der

der Wind heftiger ward, so stieg der Drache höher, und die Elektricität verstärkte sich: sobald der Wind aber wieder nachließ, so sank der Drache verhältnißmäßig tiefer, und die Elektricität nahm verhältnißmäßig ab.

„Als am 20sten Julius gegen 7 Uhr des Abends ein heftiges Gewitter entstanden war, sagt Muschenbrök, ließ ich einen Drachen steigen. Es drangen alsdann aus seinem Drathe Funken hervor, die schnell auf einander folgten, und ein Gepraſſel verursachten, das man in einer sehr großen Entfernung hören konnte. Man hielt den Drath an den Kopf eines Hundes, eines Bocks, eines Stiers, und diese Thiere bekamen dadurch so heftige Schläge, daß sie sogleich davon flohen, und sich mit aller Macht widersetzten, wenn man diesen Versuch noch einmal mit ihnen vornehmen wollte. Wir bildeten, einander bey den Händen fassend, eine Kette, und als einer von uns den Drath berührte, empfanden wir alle sogleich eine Erschütterung.“ Es ist überflüßig, zu bemerken, daß man nicht immer Zeichen von Elektricität erhält, ob sich gleich der Drache in einer Höhe von sechs hundert Fuß befindet. Dieses erfuhr auch Muschenbrök im Monat August des genannten Jahres, da doch zu der Zeit, wo er seinen Versuch anstellte, ein mäßiger Nordwind wehete, und der Himmel mit Wolken bedeckt war. Auch Herr Edens nahm am 8ten September eben dieses Jahres, an welchem ein Südwind wehete, kein Zeichen von Elektricität wahr, ob sich gleich sein Drache in einer großen Höhe befand, und der Horizont mit Wolken umzogen war.

Am 14ten Julius 1757, und zwar gegen 6 Uhr des Abends, machte Muschenbrök mit dem Baron Vander-Does und Toparcha von Langenveld in den Vorstädten zu Noordwick die nämlichen Beobachtungen.

Es

Es war an den Drachen nicht ein Faden, sondern ein sehr dünner Drath, gebunden, den man, weil er auf eine hölzerne Welle (un tambour de bois) gewunden war, nach Gefallen verlängern konnte. An dem untern Ende des Drathes hatte man ein seidenes Band, das eine Elle lang war, befestiget. Die Luft war ein wenig neblicht, und es wehete ein gelinder Südwind, da sie den Drachen steigen ließen. Als dieser noch nicht weit von der Erde entfernt war, bemerkten sie gar kein Zeichen von Elektricität. Da er aber ungefähr hundert Fuß hoch war, sahen sie eine sehr schwache Elektricität sich äußern, indem sie kleine Funken ziehen konnten, von denen einer auf den andern nur nach anderthalb oder zwey Minuten folgte. Als diese Beobachter in der Folge auf einem der höchsten Sandberge in Noordwick ihren Drachen wieder steigen ließen, so nahm derselbe eine so große Menge von elektrischer Materie auf, daß sie in sehr kurzer Zeit mit einem Schlüssel aus einer blechernen Röhre, die mit einer Kette, an welcher eine seidene Schnur befestiget war, in Verbindung stand, sehr starke Funken, die ein Gepraſſel von sich gaben, und einen schwefelhaften Geruch um sich her verbreiteten, ziehen konnten *).

Kinnersley hat ebenfalls elektrische Drachen steigen lassen, deren Faden in seiner ganzen Länge mit dünnem Drath versehen war, den er wieder mit Zwirn umwunden hatte. Die Enden der verschiedenen Drathstücke waren aber mit gewichstem Zwirn vereiniget, und zwar in der Absicht, damit sie nicht als Spitzen wirken könnten. „Ich habe diesen Versuch zweymal bey überaus trockener und ganz heiterer Luft gemacht, und allemal den Faden ein wenig bejaht elektrisirt gefunden. Der Drache war mit drey metallenen Spitzen versehen, davon sich eine an dem Ko-

*) Muschenbroeck, Tom. I. S. 396. §. 913 u. f. w.

Kopfe, und eine an jeder Seite desselben befand. Daß der Faden des Drachen elektrisirt war, erkannte man daraus, weil die beyden Korkkugeln, die mit feinen seidenen Fädchen an diesem Faden aufgehangen waren, sich von einander entfernten. Daß aber der Faden bejaht elektrisirt war, nahm man daraus ab, weil die Korkkugeln, indem man den Drath einer geladenen Flasche an den Faden hielt, sich immer weiter von dem Drathe entfernten, ohne sich erst demselben genähert zu haben. Dieser Versuch zeigte, daß die Luftelektricität mehr in der Höhe, als in der Tiefe, befindlich war. Dieses verhält sich aber nicht immer so: denn Sie wissen, daß wir oft Gewitterwolken verneint elektrisirt, und aus der Erde Elektricität aufnehmend, gefunden haben. Man kann mit Grund behaupten, daß sich die Gewitterwolken allemal bey ihrer Entstehung in diesem Zustande befinden, und so lange in demselben verbleiben, bis sie sich hinlänglich ausgebildet haben. — Warum sie sich aber bisweilen noch gegen das Ende des Gewitters in einem positiv elektrischen Zustande befinden, dies ist eine Frage, welche hier nicht erörtert werden kann" *).

Auch der Fürst von Gallitzin hat, und zwar mit Hrn. Deluc, Versuche über die athmosphärische Elektricität mittelst elektrischer Drachen angestellt, und dieselben nachher der Akademie der Wissenschaften zu Petersburg bekannt gemacht **). Diese Versuche sind den 4ten Junius 1775 angefangen, und bis zu Anfange des Jahrs 1778 fortgesetzt worden, und zwar im Haag, einem Orte,

*) Siehe Kinnersley's zweyten Brief an Benj. Franklin, der in den Oeuvres de Franklin, Tom. I. S. 205. befindlich ist.

**) Siehe dessen Observations sur l'electricité, par le moyen d'un cerf. volant.

Digitized by Google

te, der in einem Lande liegt, wo die Luft immer mit Dünsten angefüllt ist, und bey Sonnenuntergang, zu welcher Zeit viele dieser Versuche gemacht worden sind, gemeiniglich ein dicker Nebel herrscht. „Ob wir gleich, sagt dieser Naturforscher, bey allen Arten von Winden, zu verschiedenen Jahreszeiten und Stunden, bey trockener und warmer, und bey feuchter Witterung unsern Drachen haben steigen lassen, so haben wir doch bey jedem Versuche deutliche Zeichen von bald stärkerer, bald schwächerer Elektricität wahrgenommen. Sowohl bey Nacht als bey Tage haben wir elektrische Funken glänzen gesehen, und unsere Flasche geladen."

Die Resultate dieser Versuche sind folgende. 1) Die Höhe, wo sich die athmosphärische Elektricität zu äußern anfängt, ist sehr verschieden, welches daher zu rühren scheint, daß die untere Luft bald mehr, bald weniger trocken ist. Daher mußte man bey feuchter Witterung, wo die untere Luft mit vielen Dünsten angefüllt war, den Drachen allemal höher steigen lassen, wenn man Zeichen von Elektricität erhalten wollte; und daher erhielt man nur selten eher welche, als bis der Drache wenigstens hundert und funfzig oder zwey hundert Fuß über den Sandhügel am Ufer, der wieder siebenzig bis achtzig Fuß höher, als die Meeresfläche, ist, befindlich war.

2) Die Luftelektricität ist bisweilen positiv, und bisweilen negativ. Man kann aber annehmen, daß sie bey stillem Wetter öfter positiv, und kurz vor Gewittern öfter negativ ist.

3) Man kann zwar zu allen Zeiten Zeichen von Elektricität erhalten: doch finden dabey einige Verschiedenheiten statt. Denn 1) wenn es zu regnen anfing, als man den Drachen hatte steigen lassen, so verschwand die Elektricität, und zeigte sich erst einige Minuten nach Endigung

gung des Regens wieder. 2) Wenn einzelne Wolken an dem Horizonte schwebten, so nahm die Elektricität allemal merklich zu, sobald eine derselben über den Drachen wegging, und nahm dann wieder ab, wenn sich die Wolke von dem Drachen entfernt hatte. 3) Allemal verminderte sich die Elektricität, und verschwand sogar bisweilen gänzlich, wenn der Wind nachließ, und der Drache also sank: hingegen nahm sie zu, oder zeigte sich, wenn sie verschwunden war, wieder von neuem, wenn der Wind heftiger ward, und der Drache also höher drang.

4) An manchen Tagen verschwand und zeigte sich unabläßig die Elektricität des Drachen, und war bald positiv, bald negativ. Dieses rührte wahrscheinlicher Weise von dem beständigen Steigen und Sinken des Drachen her.

5) Bey starken Nebeln zeigte sich die Elektricität immer gleichmäßig, und war sogar öfters sehr stark.

Drittes Kapitel.

Verschiedene Beobachtungen der Alten über die athmosphärische Elektricität.

Obgleich die Gewitterelektricität erst in den neuern Zeiten entdeckt worden ist, so findet man doch schon deutliche Spuren in den Schriften der Alten, welche uns überzeugen können, daß ihnen die athmosphärische Elektricität nicht gänzlich unbekannt gewesen sey. Ich will, um

um diese Behauptung nicht ohne Beweise zu lassen, verschiedene Stellen aus den Schriften der Alten hier anführen.

Herodot sagt, daß man mit einem spitzigen Eisen den Blitz anziehen könne. Er sagt ferner, daß die Thracier Pfeile in die Luft abgedrückt, und die Hyperboräer mit einem spitzigen Eisen versehene Piken in die Höhe geschleudert hätten, damit diese Werkzeuge Blitzmaterie ansaugen sollten. Doch hat Ostertag in seiner Schrift de auspiciis ex acuminibus weitläuftig bewiesen, daß sowohl die Griechen als die Römer diese und andere elektrische Wirkungen den himmlischen Mächten zugeschrieben haben. So viel ist wenigstens gewiß, daß diese Nationen die Elektricität sehr wenig gekannt haben.

Auch Plinius sagt, man könne den Blitz vermöge gewisser Opfer und Formeln dem Himmel entziehen, und auf einen gewissen Punkt hinbestimmen. Durch eine alte Tradition weiß man, daß dieses in Hetrurien bey den Volsiniern geschehen ist. So soll, z. B., ihr König Porsenna ein gewisses Ungeheuer, das Volta genennt wurde, und welches, nachdem es große Verwüstungen auf dem Lande angerichtet hatte, in die Stadt gekommen war, dadurch getödtet haben, daß er Feuer vom Himmel auf dasselbe hatte fallen lassen.

Lucius Piso, ein sehr glaubwürdiger Schriftsteller, erzählt, daß schon vor Porsenna, Numa Pompilius oft das nämliche gethan, und daß Tullus Hostilius, weil er die dabey gewöhnliche Ceremonie nicht beobachtet, in den heiligen Wäldern, wie in unsern Tagen der Professr. Richmann, von dem Donner erschlagen

worden sey; welches leztere von **Titus Livius** bestätiget wird.

In der Nacht vor dem Siege, welchen **Posthumius** über die Sabiner erhielt, leuchteten die Wurfspieße der Römer wie Fackeln. Als **Gylippus** nach Syracus ging, so sah man auf seiner Lanze eine Flamme. **Seneca** sagt in seinen Natur. Quaest. lib. I. cap. I. Gylippo Syracusas petenti, visa est stella super ipsam lanceam constitisse. In Romanorum castris visa sunt ardere pila, ignibus scilicet in illa delapsis: qui saepe, fulminum more, animalia ferire solent et arbusta, sed si minori vi mittuntur, defluunt tantum et insident, non feriunt nec vulnerant.

Mit dem nämlichen Wunder begünstigte der Himmel, wie **Procop** erzählt *), den berühmten **Belisarius** in dem Kriege wider die Vandalen.

In dem **Titus Livius** liest man, daß **Lucius Atrâus** für seinen Sohn einen Wurfspieß gekauft, der über zwey Stunden einen hellen Glanz von sich gegeben **).

Auch **Plutarch** redet in dem Leben **Lisanders** von einer gewissen glänzenden Erscheinung, die man für nichts anders, als für eine Wirkung der Elektricität, halten kann. In dem zwey und dreyßigsten Kapitel gedenkt er auch zweyer anderer ähnlicher Erscheinungen. Seine Worte sind: In Siciliâ militibus aliquot spicula, in Sardiniâ muro circumeunti vigilias equiti scipionem, quem in manu

*) Siehe Procop. De Bell. Vandal. lib. II. cap. II.

**) Siehe Tit. Liv. lib. XLIII.

manu tenuerat, arsisse, et littora crebris ignibus fulsisse.

Plinius hat selbst ähnliche Phänomene beobachtet. Er spricht: Vidi nocturnis militum vigiliis inhaerere pilis pro vallo fulgorem effigie eâ — hominum quoque capiti vespertinis horis magno praesagio circumfulgent *).

Julius Cäsar erzählt, daß in dem afrikanischen Kriege, nach einem heftigen Hagelwetter, wodurch die ganze römische Armee in die größte Verwirrung gerathen sey, die Wurfspieße sehr vieler Soldaten oben an der Spitze einen glänzenden Schein von sich gegeben hätten. Die eigenen Worte dieses großen Feldherrn und Geschichtschreibers sind folgende: Per id tempus fere Caesaris exercitui res accidit incredibilis auditu, nempe vigiliarum signo confecto, circiter vigilia secunda noctis, nimbus cum saxea grandine subito est ortus ingens; eâdem nocte legionis quintae cacumina sua sponte arserunt **).

Aus diesen Stellen siehet man, daß schon die Alten viele elektrische Erscheinungen beobachtet haben, durch welche sie hätten können bewogen werden, der gemeinschaftlichen Ursache derselben nachzuspüren. Allein da in diesen Zeiten der menschliche Geist noch zu sehr von der ihm eigenthümlichen Neigung zum Wunderbaren und Außerordentlichen gefesselt war, und die Kunst, geschickte Versuche anzustellen, gleichsam noch im Keime verborgen lag; so schrieb man gemeiniglich diese beobachteten Wirkungen

*) Siehe Plin. Hist. Nat. lib. II.

**) Siehe Iul. Caesar. Comment. de Bello African. cap. VI.

den höhern Wesen zu, statt daß man sich bemüht hätte, eine natürliche Ursache zu entdecken, aus der sie sich erklären ließen.

Es wird nicht ganz überflüßig seyn, wenn ich noch einige ähnliche Erscheinungen, die in den neuern Zeiten beobachtet worden sind, und die ebenfalls die völlige Gleichheit der elektrischen und der Blitzmaterie beweisen, hier aufführe.

Auf einer Bastion des Schlosses zu Duino, am Ufer des adriatischen Meeres, befindet sich, seit undenklichen Zeiten, eine mit der Spitze gerade in die Höhe gestellte Pike. Wenn im Sommer ein Wetter zu kommen scheint, so untersucht der Soldat, der daselbst Wache hält, die Spitze dieser Pike, indem er ihr das Eisen einer Hellebarde entgegen hält, welche zu diesem Versuch immer da steht. Nimmt er nun wahr, daß die Spitze der Pike einen starken Glanz von sich giebt, oder eine kleine Feuerruthe aus derselben hervorbricht, so zieht er eine nahe dabey befindliche Glocke, um die Feldarbeiter und die auf dem Meere herumsegelnden Fischer zu benachrichtigen, daß eine schlimme Witterung bevorstehe.

Watson erzählt *), daß, verschiedenen Nachrichten aus Frankreich zufolge, Herr Binon, Pfarrer zu Plauzet, versichert hätte, daß er während der sieben und zwanzig Jahre, die er daselbst gewohnt, allemal, wenn ein heftiges Wetter gewesen wäre, die drey Spitzen des Kreuzes des Glockenthurms von Flammen umgeben gesehen hätte; daß aber diese Erscheinung sich meistens erst alsdann

*) Siehe Transactions Philosophiq. Tom. 48. partic. I. S. 210.

dann gezeigt, wenn das Wetter fast ganz zu Ende gewesen wäre.

Als Herr Pacard, Sekretair an dem Priorat auf dem Berge zu Breven, sich bey einem gewissen Gebäude, das er aufführen ließ, befand, so entstand ein heftiges Wetter, welches ihn nöthigte, sich unter einen nahe dabey befindlichen Felsen zu flüchten. Von da sah er verschiedene male auf eine große eiserne Stange, die er selbst, als er sich hieher flüchtete, in die Erde gesteckt hatte, elektrisches Feuer herabfallen *).

Wenn man sich auf den Gipfel eines hohen Berges begiebt, so kann man unter gewissen Umständen unmittelbar, ohne sich irgend eines Apparats zu bedienen, durch eine Gewitterwolke elektrisirt werden. Dieses haben im Jahr 1767 die Herren Pictet, de Saussure und Jallabert, der Sohn, auf dem Gipfel des Bergs zu Breven erfahren. Als der Erste dieser Männer die Lage eines gewissen Bergs aufzeichnete, so fragte er die Führer, die sie mitgenommen hatten, nach dem Namen desselben, und wies, um ihnen den Berg, welchen er meinte, zu bezeichnen, mit dem Finger auf denselben hin. Sogleich verspürte er in der Spitze seines Fingers eine solche Empfindung, wie man bekommt, wenn man den Finger an eine stark elektrisirte Glaskugel hält. Er machte diese Bewegung mit seiner Hand mehrere male, und jederzeit hatte er diese Empfindung. Die Ursache hiervon war die Elektricität einer ihm gegen über stehenden Gewitterwolke, welche sowohl auf seine Gesellschafter als auf die mitgenommenen Führer dieselbe Wirkung äußerte. Da diese Elektricität immer zunahm, so war auch jedesmal die Empfin-

*) Siehe Voyage dans les Alpes etc. Tom. II. S. 56.

pfindung heftiger, und ward endlich sogar von einem zischenden Geräusche begleitet. — Herr Jallabert, welcher an seinem Hute eine Tresse hatte, hörte ein furchtbares Gesummse um seinen Kopf herum, und wenn die übrigen Personen diesen Hut aufsetzten, so hörten sie dasselbe Gesummse. Aus dem goldnen Knopfe dieses Huts konnte man eben sowohl als aus der metallenen Zwinge eines großen Stocks Funken ziehen. Weil man Gefahr befürchtete, so stieg man zehn bis zwölf Toisen von dem Berge herab, und man nahm dann keine Elektricität mehr wahr. Bald darauf fing es ein wenig zu regnen an, und das Wetter zertheilte sich. Man stieg nun auf den Gipfel des Bergs wieder hinauf, und bemerkte daselbst gar kein Zeichen von Elektricität mehr *).

*) Siehe Voyage dans les Alpes etc. Tom. II. S. 55.

Zweyter Theil.

Von den feurigen Meteoren.

In diesem Theile wollen wir von denjenigen Meteoren handeln, die man sonst als Wirkungen gährungsfähiger und entzündbarer Substanzen ansah, und daher mit dem Namen feuriger Meteore belegte. Hierunter gehören die Gewitter, die Erdbeben, die Helenenfeuer, die Irrlichter, die Sternschnuppen oder die sogenannten fallenden Sterne, die Feuerkugeln, und die Nordscheine.

Erster Abschnitt.

Von den Gewittern.

Kein Vernünftiger zweifelt, daß, so lange der Erdball sein Daseyn hat, sich auch Gewitter in seiner Atmosphäre gezeigt haben, und daß, so lange der Mensch für Eindrücke des Schönen und des Schrecklichen empfänglich ist, er auch zur Bewunderung dieser prächtigen und majestätischen Lufterscheinungen aufgefordert, und mit Furcht vor denselben durchdrungen worden ist. Kein Vernünftiger zweifelt ferner, daß, so lange der Mensch mit Wißbegierde und Selbstliebe begabt ist, er auch der Ursache dieser Erscheinungen nachgeforscht, und auf Mittel gesonnen hat, sich vor den gefährlichen Wirkungen derselben zu schützen.

Ich will hier ein ganz kurzes Gemählde von dem Gewitter überhaupt aufstellen.

Der zuvor mehr oder weniger heitere Himmel hüllt sich in düstere Schatten ein, indem dunkle Wolken, die von ungestümen Winden herbeygeführt, und an dem Horizonte umhergetrieben werden, den Glanz des Tages oder den sanften Schimmer der Nacht plötzlich verscheuchen. Auf diese Wolken, die gleichsam als die Verkündiger der bevorstehenden großen Naturerscheinung anzusehen sind, folgen dickere und schwärzere Wolken, die sich nach mannichfaltigen Richtungen bewegen, und von denen manche einander anzuziehen, und andere einander zurückzustoßen scheinen. Viele derselben aber werden von der gleichen Gewalt entgegengesetzter Winde unbeweglich stillstehend erhalten. Aus diesen schwarzen Wolken, welche die Blitzmaterie in ihrem furchtbaren Schoos verbergen, brechen nun blendende Blitze hervor, mit deren Erscheinung sich das Gewitter eigentlich anhebt, und die von brüllenden, oft wiederhallenden, Donnern begleitet werden. Furchtbare Nacht und greulicher Tag, tiefe Stille und schreckliches Gekrach wechseln dann oft unaufhörlich mit einander ab, oder es tönen auch schrecklich heulende Winde, wild rauschende Fluthen und dumpf brüllende Donner fürchterlich in einander; so daß selbst die Thiere, von Furcht ergriffen, in ihre Hölen sich flüchten, um dem drohenden Verderben zu entrinnen, von dem sie aber doch nicht selten verschlungen werden. Auch der Mensch sucht Rettung in seinen Wohnungen oder in andern Behältnissen, die ihn aber gar oft nicht zu schützen im Stande sind, sondern mit ihm zugleich ein Raub des vom Himmel fallenden Feuers werden.

Es verdienen bey dem Gewitter drey Dinge wohl von einander unterschieden zu werden, nämlich der **Blitz**, die **Blitzmaterie** und der **Donner**. Der Blitz ist jenes leb-

lebhafte, selbst das stärkste Auge blendende, Licht, welches aus dem Schooße einer Gewitterwolke hervorzubrechen scheint. Die Blitzmaterie ist dasjenige Fluidum, welches den Blitz bildet, und die Gegenstände, die es auf seinem Wege antrifft, zerschmettert, verbrennt, in Asche verwandelt, u. s. w. Der Donner ist der Knall, welcher auf den Ausbruch eines Blitzes folgt, und gemeiniglich von Wiederhallen begleitet wird.

Erstes Kapitel.

Meinung der Neuern von der Natur des Gewitters.

Aus allen den in dem ersten Theile aufgeführten Versuchen und Beobachtungen kann man nicht anders schließen, als daß das Gewitter eine elektrische Erscheinung sey. Auch ist schon längst von andern Männern, durch die unumstößlichsten Gründe erwiesen worden, daß die elektrische und die Blitzmaterie in allen Eigenschaften völlig mit einander überein kommen.

Nach der Meinung der Neuern ist eine Gewitterwolke eine solche Wolke, welche sich mit elektrischer Materie überladen findet. Diese Materie, welche sich immer ins Gleichgewicht zu setzen strebt, sucht nun aus der Wolke, in der sie in Ueberfluß vorhanden ist, unabläßig hervorzubrechen, und andern Körpern, die in einer gewissen Entfernung von der Gewitterwolke befindlich sind, sich mitzutheilen. Sie wirft sich daher bald auf andere, hö-

here oder niedrigere, Wolken, bald auf die Spitze eines Bergs, eines Thurms, eines Hauses, bald auf einen Baum, bald auf die Erde selbst, damit das aufgehobene Gleichgewicht der elektrischen Materie überhaupt wiederhergestellt werde. Die Winde, welche die Wolken nach verschiedenen Gegenden des Horizonts jagen, sie entweder mehr in die Höhe, oder tiefer herab treiben, befördern vorzüglich diese Ausbrüche der elektrischen Materie. Es ist also der Blitz nichts anders, als ein elektrischer Funke, der aus einer Gewitterwolke entweder auf einen weniger elektrisirten, oder auf einen gar nicht elektrisirten Körper führt. Folgende Vergleichung wird diese Meinung ins Licht setzen. Wenn bey dem Gebrauch einer Elektrisirmaschine der Leiter derselben mit elektrischer Materie überladen worden ist, so fahren sogleich Funken aus dem Leiter auf diejenigen Gegenstände hin, welche sich in seiner Nachbarschaft befinden, oder demselben nahe genug gebracht werden. Der elektrisirte Leiter stellt die Gewitterwolken, und die in seiner Nachbarschaft befindlichen, oder nahe genug an ihn gehaltenen Gegenstände stellen die Thürme, Häuser, Bäume, u. s. w., vor, welche nicht selten durch den Ausbruch einer Wolke, die einen Ueberfluß von elektrischer Materie enthält, zerschmettert, verbrennt, in Asche verwandelt werden. Ferner: der blendende Glanz, welchen das elektrische Fluidum von sich giebt, stellt den aus einer Gewitterwolke hervorbrechenden Blitz, und das elektrische Fluidum selbst die Blitzmaterie vor, welche aus einer Gewitterwolke bald nach andern, weniger elektrisirten, Wolken, bald nach Gegenständen auf der Erde, hinfährt. Endlich stellt das Geräusch oder Geprassel, das der aus dem Leiter der Elektrisirmaschine hervorbrechende Funke verursacht, und welches von den ihn umgebenden Gegenständen vervielfältiget und vergrößert wird, den Donner oder denjenigen Knall vor, welchen das aus einer Gewitterwolke hervorbrechende Fluidum dadurch verursacht,

Digitized by Google

sacht, daß es die Luftmasse mit großer Gewalt plötzlich zerreißt.

Daß das elektrische Fluidum und die Blitzmaterie einander völlig gleich sind, beweisen sattsam folgende Erfahrungen: daß nämlich eine isolirte Eisenstange und ein Faden eines elektrischen Drachen, wenn sich eine Gewitterwolke denselben nähert, von dieser eben so elektrisirt werden, als ein Leiter einer Elektrisirmaschine von der geriebenen Glasplatte elektrisirt wird, wenn er derselben nahe genug gebracht worden ist; daß sich das elektrische Fluidum alsdann um den Faden des Drachen und um die Eisenstange anhäuft, und endlich, daß man alsdann aus diesem Faden und aus dieser Stange elektrische Funken ziehen, und überhaupt alle elektrische Erscheinungen darstellen kann.

Um die Gleichheit des elektrischen Fluidums mit der Blitzmaterie darzuthun, richtete Herr **Dalibard** zu Marly eine isolirte spitzige Eisenstange auf, welche vierzig Fuß hoch war, und zog aus derselben, als eine Gewitterwolke über sie wegging, elektrische Funken. Diese Funken gaben den dem elektrischen Fluidum eigenthümlichen Geruch von sich, und brachten in denen, welche sie zogen, solche Erschütterungen hervor, als man bey dem Versuch mit der Leydenschen Flasche bekommt. **Delor** erhielt zu Paris den 16ten desselben Monats, **Büffon** den 19ten zu Montbard, le **Monnier** zu Saint-Germain-en-Laye, **Cassini de Thuri** auf dem Observatorium zu Paris, der Pater **Berthier** zu Montmorenci, **Romas** zu Nerac, der Abt **Mazeas** auf dem Schloß zu Maintenon, dieselben elektrischen Wirkungen. In England machten **Canton, Bewis** und **Wilson**, in Florenz **de la Garde**, in Bologna **Verat**, und viele andere Physiker in Berlin, Petersburg und an andern Orten mehr diesen Versuch mit dem nämlichen Erfolge nach.

Allein

Allein Romas erhielt mittelst eines elektrischen Drachen, dessen Faden mit Drath umwunden war, so auffallende elektrische Erscheinungen, als noch kein Physiker darzustellen im Stande gewesen war. Den 7ten Junius 1753 zog er, nebst vielen Zuschauern, aus dem untersten Ende seines Apparats Funken, welche so heftige Erschütterungen verursachten, daß man sie selbst in den Füßen empfand. Diese Funken wurden immer größer; man sah welche, die sieben bis acht Zoll lang, und verhältnißmäßig stark waren, und ein so heftiges Geprassel von sich gaben, daß man es über zwey hundert Schritt weit hören konnte. Die elektrische Athmosphäre, welche die an dem untern Ende des Fadens befindliche blecherne Röhre umgab, zog leichte Körper, die sich in einiger Entfernung von derselben befanden, eben so, wie der Leiter einer Elektrisirmaschine, an. Man bekam noch weiter davon eine Empfindung, als ob man von Spinnewebe berührt würde, und man hörte ein starkes pfeifendes Rauschen, und wenn die Funken sehr groß waren, ein so heftiges Gekrach, daß es fast dem Brüllen des Donners glich. Den 16ten August 1757 erhielt Herr Romas sogar mittelst eines ähnlichen Apparats ganze elektrische Ströme, welche neun bis zehn Fuß lang, und einen Zoll dick waren, und ein Gekrach verursachten, das an Heftigkeit einem Pistolenschuß gleich kam.

Auch der Pater Beccaria, Muschenbrök, der Baron Vander-Does, Toparcha von Langenveld, Kinnersley, Winthrop, der Fürst von Gallitzin, Brydone, Van-Swinden, und viele andere Physiker mehr haben mit ähnlichen Apparaten elektrische Funken erhalten, die um so stärker waren, je mehr die obere Luft mit elektrischer Materie angefüllt war.

Außer diesen Erfahrungen beweisen ferner die Gleichheit der Blitzmaterie mit dem elektrischen Fluidum jene Licht-

Lichtbüschel und leuchtenden Punkte, welche man bey Gewittern auf den Spitzen der Thürme, der Fahnen, der Mastbäume wahrnimmt, und von denen wir weiterhin handeln werden. Desgleichen dienen zum Erweis derselben die elektrischen Phänomene, deren Herodot, Jul. Cäsar, Tit. Livius, Seneca, Plinius, und andere Schriftsteller des Alterthums gedenken, und von denen wir oben geredet haben. Endlich beweist auch die Gleichheit der Blitzmaterie mit dem elektrischen Fluidum der Umstand, daß die Funken, welche man aus jenen großen elektrischen Apparaten, ich meine die Drachen und die isolirten Eisenstangen, die wir in der Folge Leiter der athmosphärischen Elektricität nennen werden, ziehen kann, denjenigen Funken völlig gleich sind, welche man durch Elektrisirmaschinen erhält, und alle diejenigen Erscheinungen darstellen, welche diese leztern Funken zeigen. Wir wollen setzen, daß man einen elektrischen Drachen habe steigen lassen, und daß der mit Metalldrath umwundene Faden desselben mit einem kleinen, dem Leiter einer Elektrisirmaschine ähnlichen, isolirten Leiter in Verbindung stehe, oder daß man einen kleinen isolirten Leiter mit einer großen isolirten und spitzigen Metallstange in Verbindung gebracht, und auf diese Weise fähig gemacht habe, elektrische Materie mit der Athmosphäre aufzunehmen: in beyden Fällen wird der kleine Leiter dieselben Erscheinungen zeigen, welche ein Leiter einer Elektrisirmaschine hervorbringt. Ich will der Kürze wegen, und um alle Verwirrung zu vermeiden, denjenigen Leiter, welcher mit dem Faden eines Drachen oder mit einer isolirten und spitzigen Eisenstange in Verbindung steht, den kleinen Leiter der athmosphärischen Elektricität nennen, weil er mittelst des einen oder des andern der genannten Apparate elektrische Materie aus der Athmosphäre aufnimmt. Wir wollen ferner setzen, daß eine Elektrisirmaschine mit ihrem Leiter nahe an dem ersten Apparat befindlich sey, und

daß

daß nun zwey Physiker mit diesen beyden verschiedenen Apparaten Versuche anstellen; und man wird sehen, daß, wenn beyde auf dieselbe Weise auf diese Leiter wirken werden, der eine Leiter die nämlichen elektrischen Erscheinungen hervorbringen wird, welche der andere darstellt. Wenn der eine Physiker an den Leiter der Elektrisirmaschine leichte Körper hält, so werden diese von demselben erst angezogen, und dann zurückgestoßen werden. Wenn der andere Physiker dem kleinen Leiter der athmosphärischen Elektricität leichte Körper entgegenhält, so wird dieser sie ebenfalls erst anziehen, und dann zurückstoßen. Auch wird das elektrische Glockenspiel von diesem Leiter eben sowohl, als von jenem, sogleich in Thätigkeit gesetzt werden, und sich auf dieselbe Weise hören lassen. Wenn der eine Physiker aus seinem Leiter Funken zieht, und mit denselben Weingeist anzündet, so wird der andere mit seinem Leiter eben dieses bewirken. Wenn jener mit den aus seinem Leiter hervorströmenden Funken einen Vogel tödten kann, so wird dieser vermittelst der aus seinem Leiter hervordringenden Funken ebenfalls einen Vogel oder sonst ein kleines Geschöpf des Lebens zu berauben im Stande seyn. Wenn beyde zwey einander völlig gleiche Leydner Flaschen gleichmäßig laden, so werden auch beyde dieselben Erschütterungen damit hervorzubringen vermögen. Wenn der eine Physiker mit den aus seinem Leiter erhaltenen Funken einen Drath oder ein Metallblatt zerschmelzt, so wird der andere mit den aus seinem Leiter erhaltenen Funken dieses ebenfalls ausrichten. Wenn der eine mit seinen Funken ein Loch durch eine Karte und durch ein Buch Papier zu machen im Stande ist, so wird der andere mit seinen Funken ebenfalls diese Wirkung hervorbringen können. Mit einem Worte, es giebt keine elektrische Erscheinung, die man nicht mit diesen beyden verschiedenen Apparaten darzustellen vermögend wäre; und wenn man die Wirkungen, die man mittelst derselben hervorbringt, gegen einander

ander hält, so wird man, selbst bey der größten Aufmerksamkeit, nicht den geringsten Unterschied unter denselben bemerken können. Wie oft habe ich nicht mit einer gewöhnlichen Elektrisirmaschine die Versuche nachgemacht, welche ich vorher mit einem Leiter der athmosphärischen Elektricität angestellt hatte, und die Resultate dieser Versuche einander völlig entsprechend gefunden!

In meinem Werke über die Elektricität des menschlichen Körpers habe ich die Beweise für die völlige Gleichheit der athmosphärischen und der künstlichen Elektricität so genau als möglich entwickelt, und gezeigt, daß die Wirkungen, welche man mit beyden Arten von Elektricitätsleitern in dem menschlichen Körper erregen kann, wenn alle Umstände sich gleich verhalten, ganz die nämlichen seyen, als: die Empfindungen, als ob man von Spinnewebe berührt, und von einem kühlen Wind angeweht würde, der phosphorische Geruch, der besondere Geschmack, das Geräusch oder Geprassel, welches man bey dem Ausbruch der elektrischen Materie wahrnimmt, u. s. w. Auch habe ich daselbst bewiesen, daß die Funken und die Feuerpinsel, welche aus beyden Arten von Elektricitätsleitern hervorbrechen, unter übrigens gleichen Umständen, die nämliche Gestalt und Farbe haben, und daß, wenn von zweyen Personen die eine mit einem Leiter der athmosphärischen Elektricität, und die andere mit einem Leiter einer Elektrisirmaschine elektrisirt wird, in beyden die Ausdünstung sich gleichmäßig vermehre, und ihr Gewicht sich gleichmäßig vermindere. Ich habe ferner in diesem Werke gezeigt, daß die Wirkungen, welche die natürliche und die künstliche Elektricität auf die Lebens- und die animalischen Verrichtungen äußert, vollkommen mit einander übereinstimmen, und habe zugleich daselbst viele zuverläßige Erfahrungen angeführt, daß durch die athmosphärische Elektricität mancherley Krankhei-

heiten glücklich geheilt worden sind. Wer sollte also noch zweifeln, daß sich zwischen der athmosphärischen und der künstlichen Elektricität nicht der geringste Unterschied findet, sondern daß sie in allen Eigenschaften völlig mit einander übereinkommen? Gewiß Niemand, außer der da leugnet, daß gleiche Wirkungen gleiche Ursachen voraussetzen.

Wenn Jemand Lust hätte, die Erscheinungen, welche man zur Zeit eines Gewitters an dem Himmel wahrnimmt, mit Hülfe der künstlichen Elektricität vorzustellen, so könnte er auf folgende Weise verfahren. Man nehme ein großes Zaubergemählde, und befestige auf der obern Fläche des Glases mit einer Art von Mörtel Kupferspäne, und zwar so, daß zwischen diesen Metallspänen viele Zwischenräume bleiben, und jene eine Art von Zirkel bilden. Um diesen Zirkel ziehe man eine Kette, lasse aber doch zwischen ihr und den Metallspänen einen gewissen Raum, und bringe zugleich die Kette mit der auf der untern Fläche des Glases befindlichen Geräthschaft an einem Punkte in Verbindung. Führt man nun von dem Leiter der Elektrisirmaschine mitten durch das Glas eine Gemeinschaftsstange, so wird man bey dem Elektrisiren leuchtende Striche, oder Blitze, über verschiedene Punkte der Metallspäne sich hinschlängeln sehen, die in der Dunkelheit das schönste Schauspiel gewähren, und die Blitze, welche man zur Zeit eines Gewitters an dem Himmel beobachtet, auf das beste vorstellen werden. Die Metallspäne vertreten hier die Stelle an dem Horizont zerstreuter Wolken, und dienen zu Leitern. Wenn das Gemählde hinlänglich geladen ist, so wird man von Zeit zu Zeit zwischen der Kette und dem Metallspänenzirkel, bald von dieser, bald von jener Seite, Blitze sehen und Knalle hören, die Blitze und Donner an dem Horizont vollkommen vorstellen werden.

Wenn

Wenn es wahr ist, daß die treue Darstellung einer falschen Meinung zur Bestätigung der ihr entgegengesetzten richtigen dient; so wird man von der Wahrheit der Meinung der Neuern über die Natur des Gewitters noch mehr überzeugt werden, wenn wir die Meinung, welche man sonst von diesem wichtigen Meteor hatte, so treu, als möglich, darstellen, und dann der genauesten Prüfung unterwerfen. Wir wollen dieses daher in dem nun folgenden Kapitel thun.

Zweytes Kapitel.

Meinung der Alten von der Natur des Gewitters.

Obgleich eine Meinung durch einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit blendet, und durch ihr Alterthum gleichsam geheiligt ist; so muß man sie dennoch verlassen, wenn die Fackel der Wahrheit die Scheingründe, auf welche sie sich stützt, in ihrer Blöße darstellt. So viel blendendes also auch die Meinung, daß das Gewitter eine Erscheinung sey, welche von Gährungen gährungsfähiger Substanzen in dem Luftraum gewirkt werde, an sich hat, und so viel Ansehen ihr auch die lange Reihe von Jahren, oder vielmehr von Jahrhunderten, giebt, während welcher sie in dem Gebiete der Physik herrschend gewesen ist; so ist man doch durch die eben so zuverlässigen als zahlreichen Erfahrungen, die wir in diesem Werk zum Beweis

der Existenz der athmosphärischen Elektricität aufgeführt haben, genöthiget, sie gänzlich zu verwerfen. Es würde sich aber diese Meinung gewiß nicht so lange erhalten haben, als sie sich wirklich erhalten hat, wenn sie nicht so leicht einzusehen und zu erklären wäre, und also der dem Menschen natürlichen Liebe zur Bequemlichkeit nicht so sehr schmeichelte. Dies mag auch wohl die Ursache seyn, warum noch jezt, selbst aufgeklärte Naturforscher dieselbe in Schutz nehmen, und aus allen Kräften vertheidigen.

Ich sagte, daß man durch die eben so zuverläßigen als zahlreichen Erfahrungen, die in diesem Werk zum Beweis der Existenz der athmosphärischen Elektricität aufgeführt worden, genöthiget wäre, diese Meinung gänzlich zu verwerfen. Allein man wird die Falschheit derselben noch deutlicher einsehen, wenn ich sie erst mit aller Unpartheylichkeit, d. h., so unverfälscht als möglich, werde dargestellt, und dann die morschen Gründe, auf welche sie sich stützt, beleuchtet haben.

Diese Meinung ist aber folgende. Man sagt nämlich: „Die Erde und alle auf derselben befindliche Körper, sowohl blos physische als organische, mineralische, „vegetabilische, thierische, Körper, dünsten unabläßig „aus. Diese Dünste steigen in die Athmosphäre empor, „und verbinden sich daselbst mit einander auf unzählige Weisen. Weil nun diese Dünste aus schwefelichten, harzichten, ölichten, salpeterichten, kurz, aus flüchtigen „und entzündlichen Theilchen bestehen, und zur Zeit eines „Gewitters durch die Gewalt der Winde heftig getrieben „und gleichsam durcheinander geschlagen werden, so gerathen sie in eine innerliche Bewegung, und, so zu sagen, „in eine Art von Gährung, und wenn diese innerliche „Bewegung sehr heftig wird, so entzünden sie sich wirklich. Auf diese Weise entstehen dann die Blize. —

„Daß

„Daß aber die Blitze auf diese Weise wirklich gebildet „werden, beweisen folgende chemische Erscheinungen. „Wenn der Phosphor des **Kunkels** oder vielmehr des „**Brandts**, oder der Pyrophor des **Hombergs** nur „ganz leicht gerieben wird, so entzünden sich diese Sub„stanzen, die doch bekanntermaaßen nichts anders als Ge„mische der feinsten Theile thierischer Auswurfsmaterien „sind. Ferner: wenn höchst rektificirter Weingeist mit „Wasser vermischt wird, so entsteht ebenfalls, wie aus „**Boerhaavens** und **Geoffroy's** Versuchen bekannt ist, „eine Erhitzung und Entzündung dieser Substanzen. „Wenn man zu Nelkenöle concentrirten Salpeter- oder „Vitriolgeist gießt, so steigen in kurzem Flammen aus „diesem Gemische auf. Ueberhaupt entzünden sich alle „wesentliche, und selbst die fetten Oele, wenn man ihnen „einen schicklichen sauern Geist beymischt. Bey manchen „dieser Vermischungen ist die Entzündung sogar mit Ge„räusch und Gepraſſel begleitet. — Was die Natur der „Blitzmaterie anlangt, fahren die Vertheidiger dieses Sy„stems fort, so erhellet aus der von der Entstehung der „Blitze gegebenen Erklärung von selbst, daß diese Mate„rie in einem in der Atmosphäre schwebenden Gemisch „von gährungsfähigen und entzündlichen Substanzen be„stehe. Indem nun diese Substanzen, nachdem sie von „der Macht der Winde heftig gerieben und dadurch ent„zündet worden sind, die Luft gewaltsam zerreißen, so „entstehet dadurch, fast mit der Erscheinung des Blitzes „zugleich, derjenige Knall, welchen man Donner nennt."

Nachdem ich die alte Hypothese von der Natur des Gewitters so kurz, aber auch zugleich so deutlich, als möglich, dargestellt habe, will ich nun die Falschheit derselben auf das anschaulichste darzuthun suchen.

Es ist freylich unleugbar gewiß, daß die Erde und alle auf derselben befindliche Körper, es mögen nun rohe

Massen, oder organische Substanzen seyn, unaufhörlich Dünste in die Atmosphäre ausströmen. Allein wie sehr sind nicht diese Dünste von den chemischen Zusammensetzungen, womit man sie vergleicht, ich meine die Säuren, die wesentlichen Oele und die brennbaren Geister, verschieden! Sind nicht die ölichten Theilchen derselben ganz andere Stoffe, als diejenigen, welche wesentliche Oele bilden? Werden sie ferner nicht gar bald in der Atmosphäre zersetzt und verflüchtiget? und gehen sie nicht mit den höchst mannichfaltigen fremdartigen Stoffen, die in dem Luftraum schweben, unabläßig neue Verbindungen ein? Ergiebt sich aber nicht hieraus, daß die entzündbaren Stoffe, welche die atmosphärische Luft enthält, viel zu gebunden sind, als daß sie sich wirklich entzünden, und Blitze darstellen könnten? Von diesem ihrem Unvermögen, sich wirklich zu entzünden, und unter der Gestalt von Blitzen zu erscheinen, wird man sich um so lebhafter überzeugen, wenn man die Menge von wässerichten Theilchen erwägt, die in der atmosphärischen Luft enthalten sind, und die theils dadurch, daß sie zur Zersetzung dieser Stoffe mit beytragen, theils dadurch, daß sie die Wirksamkeit derselben schwächen, jenen Effekt, ich meine die wirkliche Entzündung derselben, mächtig hindern. — So wie nun aber die entzündbaren Stoffe gar bald in der Atmosphäre zersetzt, mit andern Stoffen vermischt und auf unendlich mannichfaltige Weisen vereinigt werden: so werden auch die sauersalzigen Stoffe, die von der atmosphärischen Luft aufgenommen worden sind, und zur Entzündung der brennbaren Stoffe nothwendig erfordert werden, gar bald in derselben dekomponirt, und mit vielen andern Stoffen in höchst mannichfaltige Verbindungen gesetzt, und dadurch unfähig gemacht, zur Hervorbringung jener erdichteten Wirkung das Ihrige zu leisten.

Aus diesen Gründen siehet man hoffentlich deutlich genug, daß sich die Natur des Gewitters und dessen verschie-

schiedene Erscheinungen unmöglich aus den in die Atmosphäre aufgestiegenen Dünsten erklären lassen, und daß also eine andere Ursache vorhanden seyn müsse, wodurch dieses Meteor und dessen einzelne Phänomene hervorgebracht werden. Diese Ursache ist nun, wie wir in dem vorigen Kapitel bewiesen haben, das elektrische Fluidum. Ich will hier die Wahrheit und Existenz dieser Ursache vollends ganz außer Zweifel zu setzen suchen, vorzüglich in der Absicht, die Falschheit der Hypothese, welche wir bestreiten, dadurch höchst anschaulich zu machen.

Die Zeit, binnen welcher ein Blitz an dem Himmel hin, oder auf die Erde herabfährt, ist fast undenkbar kurz; daher man auch, wenn man eine überaus kurze Zeit, in welcher etwas geschieht, bezeichnen will, sich des Ausdrucks Blitz zu bedienen pflegt. So heißt es, z. B., in den heiligen Büchern, daß der große, alles entscheidende, letzte Tag der Welt, den die Ungläubigen nicht glauben, und die Lasterhaften blos fürchten, ohne von dem Glauben an ihn zur Besserung bewogen zu werden, wie ein Blitz erscheinen werde. — Nun läßt es sich aber kaum denken, daß ein Gemisch von schwefelichten und salpeterichten Dünsten mit so undenklicher Schnelligkeit aus den Wolken auf die Erde herabdringen könne, als der Blitz zu thun pflegt; woraus denn folgt, daß die Blitzmaterie nicht in einem solchen Gemisch bestehen könne.

Zweytens. Wenn die Blitzmaterie in einem Gemisch von mancherley Dünsten bestünde, so ließe sich nicht erklären, woher es kommt, daß zur Zeit eines Gewitters so oft Blitze immer auf den nämlichen Ort, immer auf einen und denselben Körper, zumal wenn er spitzig ist, herabfahren. Denn mit je größerer Geschwindigkeit ein gewisser Körper auf einen andern hin bewegt wird, desto mehr widersteht ihm der Mittelkörper. Je mehr dieser aber dem bewegten Körper widersteht, desto eher werden

die Bestandtheile des letztern von einander getrennt und desto mehr werden sie gleichsam gezwungen aus einander zu prallen, zumal, wenn dieselben sehr fein sind, und also der Körper, den sie bilden, überaus theilbar ist. Diesem Grundsatz und dem Wesen der Dünste zufolge, müßte sich die Blitzmaterie, wenn sie auf einen gewissen Körper zufährt, allemal sehr ausbreiten, und könnte sich also nicht auf einen Punkt concentriren. Da es nun aber gar nicht selten geschieht, daß auf einen sehr kleinen Körper, ja auf einen einzelnen Punkt desselben, mehrere Blitze nach einander hinfahren: so leuchtet die Falschheit der Hypothese, welche die Blitzmaterie in einem Gemisch von Dünsten bestehen läßt, auf das klärste in die Augen.

Drittens. Wenn die Meinung, die wir zu entkräften suchen, wahr oder nicht Hypothese wäre, so könnte kein Blitz an der untern Fläche einer Gewitterwolke ausbrechen, weil die Luftmasse, welche sich zwischen der Erde und der Wolke befindet, dicker ist, als diejenige, welche sich über der Wolke befindet. Denn es ist ein Grundsatz der Wasserfall- und Wasserwägekunst, daß sich flüßige Körper allemal dahin bewegen, wo sie den wenigsten Widerstand antreffen. Auch fährt das in einer Mine befindliche Pulver, wenn es entzündet worden jederzeit nach dem am wenigsten befestigten Orte hin; welches macht, daß die beabsichtete Wirkung, nämlich die gehörige Sprengung der Mine, gar oft nicht erfolgt. Diesemnach müßte der Blitz allemal auf der obern Fläche der Wolke ausbrechen, und weiter in die Höhe dringen. Da nun aber das Gegentheil geschieht, so ist dieses ein neuer Beweiß von der Falschheit dieser Hypothese.

Viertens. Wäre die Blitzmaterie ein Gemisch von Dünsten, so würde, wenn ein Blitz auf ein Gebäude herabfährt, derselbe nicht vorzüglich nach metallenen Körpern gehen. Nun wissen wir aber aus unzähligen Erfahrungen,

Digitized by Google

gen, daß dieses geschieht, und daß der Gang des Blitzes oft äußerst verwirrt und wunderbar ist, weil er nämlich von dem Eisenwerk und andern metallenen Körpern bestimmt wird: folglich muß die Blitzmaterie ein anderes Wesen, und die Meinung unsrer Gegner irrig seyn.

Fünftens. Nach der Meinung unserer Gegner von der Natur der Blitzmaterie müßten brennbare Körper, die vom Blitz getroffen worden sind, allemal angezündet und verzehrt werden; welches aber der Erfahrung zuwider ist. Ein einziges Beyspiel, das ich, statt tausend anderer, anführen will, wird dieses außer Zweifel setzen. Der Ritter von Louville hat, als er zu Nevers war, in dem Park des daselbst befindlichen Schlosses einen Baum gesehen, dessen Stamm ganz oben von einem Blitz getroffen worden war, welcher drey Gänge genommen, oder sich gleichsam in drey Zweige zertheilt hatte, so daß auf der äußern Fläche des Holzes dieses Stammes drey Furchen oder Hölen von gleicher Größe entstanden waren. Der Baum war auf der einen Seite, ungefähr von der Mitte an bis an die Wurzel, von seiner Rinde entblößt. Ob derselbe gleich sehr gewunden war, so war jeder Zweig des Blitzes doch den Krümmungen genau gefolgt, und gleichsam absichtlich nachgegangen, indem er sich zwischen dem Holz und der Rinde, und zwar sowohl an dem obern Theile des Stammes, der noch mit der Rinde bedeckt, als an dem untern Theile desselben, der von ihr auf der einen Seite entblößt war, in einem fort hingeschlängelt hatte. Das wunderbarste hierbey war dieses, daß das Holz nicht im geringsten schwarz aussah, und gar keine Spur von Verbrennung zeigte *).

Sechstens. Wie läßt sich, wenn man diese Hypothese annimmt, der Umstand erklären, daß aus einer und

*) Siehe Histoire de l' Académie des Sciences, année 1714, S. 7 und 8.

derſelben Wolke mehrere Blitze nach einander hervorbrechen, und daß alſo, nachdem die entzündbaren Theilchen dieſer Wolke entzündet und verzehrt worden ſind, wieder neue Entzündungen vor ſich gehen? So fragte ſchon vor acht und ſiebenzig Jahren Fontenelle, ein Mann, deſſen Verluſt die Genien der Künſte und Wiſſenſchaften noch immer beweinen. Herr Homberg *) glaubte dieſen Einwurf dadurch zu entkräften, daß er ſagte, es könnten ſich ja die nämlichen entzündbaren Theilchen, nachdem ſie ſich durch ihre Vereinigung entzündet, und dadurch ſogleich von einander getrennt hätten, von neuem vereinigen und entzünden; und auf dieſe Weiſe könnten alſo mehrere Blitze nach einander aus einer und derſelben Wolke hervorbrechen. Allein was iſt bekannter, als daß ſchwefliche Theilchen, die ſich, wenn ihnen ein ſaurer Geiſt beygemiſcht worden, einmal entzündet haben, nun auch gänzlich zerſtreuen, und daß keine neue Entzündung ohne neue entzündbare Materien wieder erfolgen kann!

Alle dieſe bisher aufgeführten Schwierigkeiten, welche ſich dem alten Syſtem mächtig entgegenſtemmen, verſchwinden ſogleich, wenn man das Meteor, mit deſſen Unterſuchung wir uns in dieſem Abſchnitt beſchäftigen, für eine Wirkung des elektriſchen Fluidums hält. Denn ſo iſt, z. B., aus zahlloſen Verſuchen bekannt, daß die um einen elektriſchen Leiter angehäufte elektriſche Materie mehrere male ausbrechen, und alſo mehrere Funken darſtellen kann. So iſt ferner ſattſam bekannt, daß die elektriſche Materie, wenn ſie auf ihrem Wege brennbare Stoffe antrifft, ſich von denſelben entfernt, und nach Eiſen oder anderen metallenen Körpern ſich wendet. Es ſind alſo die meiſten dieſer Schwierigkeiten nicht nur als Beweiſe wider

*) Siehe Hiſtoire de l'Académie des Sciences, année 1708 S. 12.

wider die Haltbarkeit des alten Systems, sondern auch zugleich als Stützen des neuen Systems anzusehen.

Es giebt aber noch mehrere Gründe, welche wider das alte System streiten. Ich will die vorzüglichsten derselben noch anführen, um dieses System vollends gänzlich zu entkräften.

Siebentens. Wenn in den Gewitterwolken entzündbare Stoffe vorhanden wären, die, wenn sie sich entzündeten, die Erscheinungen des Gewitters, Blitze und Donner, darstellten, so müßten die Tropfen eines Gewitterregens warm seyn, welches sie doch nicht sind. Dieß ist ein Umstand, der die Vertheidiger des alten Systems ganz verwirrt, aber sehr leicht erklärt werden kann, wenn man dem neuen beypflichtet. Denn welcher Kenner der Elektricität sollte nicht wissen, daß die Regentropfen von den Wolken, durch die Wirksamkeit der darinn befindlichen elektrischen Materie, eben so abgesondert und auf die Erde herabgeschleudert werden, ohne jedoch von der elektrischen Materie die geringste Erhitzung zu erleiden, wie auf eine elektrisirte Eisenstange gespritzte Wassertröpfgen von derselben zurückgestoßen und fortgeschleudert, und dennoch nicht im geringsten erwärmt werden!

Achtens. Ein eben so unerklärlicher Umstand für die Verfechter des alten Systems ist dieser, daß zur Zeit eines Gewitters selbst die Luft kälter wird, sobald es zu regnen anfängt. Der Abt Nollet glaubte, daß dieser Umstand, dessen Wahrheit zwar durch thermometrische Beobachtungen erwiesen, dessen Erklärung aber allerdings mit einiger Schwierigkeit verbunden ist, selbst denen unerklärlich wäre, welche Blitz und Donner für Wirkungen der elektrischen Materie hielten. Denn da man mit Grunde annehmen kann, spricht er *), daß das Regenwasser oben

*) Siehe dessen Leçons de Physique, Tom. IV, S. 306.

in den Wolken sehr erhitzt werde, ob es gleich, indem es durch die Luft fällt, abgekühlt wird; so läßt sich nicht begreifen, wie dasselbe die athmosphärische Luft kälter machen könne. — Ich werde zeigen, daß sich dieser Umstand gar wohl erklären lasse; zuvor will ich ihn aber noch als einen Einwurf wider unsere Gegner betrachten. Wenn in einer Gewitterwolke, die sich in Regen auflößt, eine innerliche Bewegung, ein heftiges Reiben, und endlich eine wirkliche Entzündung vor sich gingen, so würde die Luft durch einen Gewitterregen gewiß nicht kälter werden; sondern sie müßte vielmehr dadurch erwärmt werden, indem die in der Wolke erhitzten Tropfen desselben den Ueberfluß ihrer Wärme der Luft mittheilen würden. Allein die Erfahrung zeigt, daß dieses nicht geschieht. Man kann daher nicht sagen, daß die Tropfen eines Gewitterregens deswegen nicht warm seyn können, weil sie ihre Wärme der Luft, durch welche sie fallen, mittheilen: denn theilten sie derselben wirklich Wärme mit, so müßte sie natürlicherweise davon auch wärmer werden; welches doch die thermometrischen Beobachtungen widerlegen. — Was ist nun aber die eigentliche Ursache, daß die Luft zur Zeit eines Gewitters sogleich kälter wird, wenn es zu regnen anfängt? Ich antworte: Da, wie wir bewiesen haben, in Gewitterwolken keine Entzündung vor sich geht, und also die fallenden Regentropfen nicht in denselben erhitzt werden können; da ferner die obere Luft allemal kälter ist, als die untere: so ist klar, daß die Regentropfen, indem sie die Luft durchstreichen, so wenig im Stande seyen, derselben Wärme mitzutheilen, daß sie vielmehr einen größern oder geringern Theil von der Wärme, welche diese besitzt, aufnehmen. Folglich muß die Luftwärme dadurch vermindert werden; welche Verminderung sich durch das Sinken des Luftwärmemessers deutlich genug offenbart. — Diese Erklärung ist so einleuchtend, daß wohl nicht leicht Jemand sich finden wird, den sie nicht befriedigen sollte.

Es

Es würde Verschwendung seyn, wenn ich noch mehrere Gründe aufführen und meinen Gegnern entgegensetzen wollte. Ich will daher dieses Kapitel schließen, und nur noch zum Ueberfluß wiederholen, daß sich die höchst wunderbaren und ganz erstaunenswürdigen Wirkungen der Blitzmaterie unmöglich enträthseln lassen, wenn man die Binde der vorurtheilsvollen Hypothese trägt, welche wir, hoffentlich nicht vergebens, zu entkräften gesucht haben. Denn wie läßt sich, um nur ein einziges Beyspiel anzuführen, wie läßt sich, frage ich, alsdann erklären, daß eine Eisenstange, die über zwey hundert Fuß lang, und mehrere Zoll dick ist, von dem elektrischen Fluidum durchdrungen werden, und zwar mit so undenklicher Geschwindigkeit durchdrungen werden, und an ihrem untern Ende elektrische Funken zeigen kann?

Ich könnte, wenn die Harknäckigkeit und der Eigensinn der Verfechter einer guten oder einer bösen Sache erlaubten, Autoritäten als Beweiß für oder wider aufzuführen, ein ganzes Heer derselben, zur Bestätigung meiner Behauptung, vor den Augen meiner Gegner paradiren lassen: allein ich will, zur Bekräftigung derselben, nur eine einzige Stelle aus einer Abhandlung eines großen Mannes, Namens **Pringle**, über eine von der gegenwärtigen ganz verschiedene Materie, die er in der jährlichen Versammlung der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London vorgelesen hat, hier anführen. „Es war eine Zeit, sagt dieser große Mann, es war eine Zeit, wo man behauptete, daß Blitz und Donner Wirkungen einer in der athmosphärischen Luft entstandenen Mischung schwefelichter und salpetrichter Dünste wären, und dadurch die Natur jenes großen Meteors, ich meyne das Gewitter, hinlänglich erklärt zu haben glaubte: jetzt wissen wir, daß das elektrische Fluidum die wahre Ursache desselben ist.“

Drittes

Drittes Kapitel.

Erklärung einiger höchst wunderbarer Wirkungen des Blitzes durch die Elektricität.

Die Wirkungen des Blitzes sind bisweilen so wunderbar und geheimnißvoll, daß sie nach keinem System völlig erklärt werden zu können scheinen. Ich werde in einem besondern Werke über den Blitz, welches ich bald herausgeben werde, eine große Menge von dergleichen seltsamen Wirkungen desselben aufführen; und ich hoffe, daß die Erklärungen, die ich hinzufügen werde, deutlich zeigen sollen, wie leicht sich, selbst die erstaunenswürdigsten Erscheinungen dieser Art aus den Gesetzen der Elektricität begreiflich machen lassen. Hier wollen wir nur ein paar solche Erscheinungen, nämlich die Schmelzung einer Degenklinge in der Scheide und des Geldes in dem Beutel, ohne daß die Scheide und der Beutel den geringsten Schaden leiden, betrachten und erklären. Diese Erscheinungen hat vor uns noch Niemand aus den Gesetzen der Elektricität zu erklären versucht. Ich habe schon vor einigen Jahren in den Bemerkungen, die Naturkunde und die Naturgeschichte betreffend *), eine Erklärung derselben mitgetheilt, und ich freue mich, daß sie von vielen Naturforschern mit Beyfall aufgenommen worden. Ich stelle dieselbe, jedoch mit einigen Zusätzen,

*) Observations de Physique et d'Histoire naturelle, Novembre 1775, S. 401.

sätzen, deswegen hier wieder auf, weil sie am geschicktesten ist, zu zeigen, daß sich alle, auch noch so wunderbare, Wirkungen des Blitzes am besten und natürlichsten aus der Elektricität erklären lassen, und weil sie gleichsam der Schlüssel zur Erklärung aller dieser Wirkungen ist. Um aber die Leser in den Stand zu setzen, die Sache gehörig zu fassen, will ich sie zuvor, oder vielmehr diejenigen unter ihnen, welche von dieser Kenntniß entblößt sind, mit den Gesetzen bekannt machen, die das elektrische Fluidum in seinem Gange zu befolgen pflegt.

Die Schmelzung einer Degenklinge in der Scheide, und des Geldes in dem Beutel, durch den Blitz sind Wirkungen der Gewitterelektricität.

Die Gesetze der Natur sind ewig und unveränderlich: denn sie sind das Werk einer ewigen Weisheit. Alle Erscheinungen der Welt, so zusammengesetzt und verwickelt sie auch immer scheinen mögen, werden von ganz einfachen Ursachen, und zwar mit dem geringsten möglichen Aufwand von Kraft, gewirkt. Der Gedanke, den viele gehabt haben, und noch haben, daß bey den Naturgesetzen Ausnahmen statt finden, ist ein Kind des Unverstandes, oder vielmehr der Trägheit: denn das Geständniß seiner Unwissenheit kostet Ueberwindung, und die Erforschung der gemeinschaftlichen Ursache entgegengesetzt scheinender Wirkungen kostet Anstrengung, die man beyde nicht nöthig hat, wenn man sich bey unerklärbar scheinenden Phänomenen auf Ausnahmen der Naturgesetze beruft. Die Untersuchung, die wir in diesem Kapitel über die genannten elektrischen Erscheinungen anstellen werden, wird einen einleuchtenden Beweiß von der Unveränderlichkeit der Naturgesetze, in Rücksicht auf die elektrische Kraft, liefern,

und

und zugleich zeigen, daß alle übrigen elektrischen Erscheinungen sich aus eben derselben einfachen Ursache herleiten lassen.

Man hat schon vor vielen Jahrhunderten die Beobachtung gemacht, daß der Bliz bisweilen eine Degenklinge schmelzt, ohne der Scheide Schaden zu thun. **Lucrez, Plinius, Seneca** und mehrere Schriftsteller des Alterthums gedenken dieses elektrischen Phänomens. **Seneca** sagt in seinen Quaest. Natur. ausdrücklich: „Der Bliz schmelzt bisweilen eine Degenklinge, ohne die geringste Wirkung auf die Scheide zu äußern, das Geld im Beutel, ohne diesen zu verzehren, und das Eisen eines Wurfspießes, ohne das Holz desselben zu verlezen.“ **Muretus** erzählt in seinen Anmerkungen zu den Quaest. Natur. des **Seneca**, daß einige Monate vor dem Tode des Kardinals **Hypolit** von Ferrara, der Bliz in dessen Palast geschlagen, in seine eigene (nämlich des **Muretus**) Wohnung gedrungen, und daselbst die Spize eines Degens, der an dem Bette eines seiner Bedienten gehangen, geschmolzen und in eine Kugel verwandelt, die Scheide aber ganz unverlezt gelassen habe. Diese Begebenheit ist um so glaubwürdiger, da der Erzähler derselben selbst Augenzeuge von ihr gewesen, und wegen seiner Aufrichtigkeit eben so sehr, als wegen seiner Kenntniße, bekannt ist. **Cardan** gedenkt in seiner Schrift de subtilit. lib. II. ebenfalls einer dieser beyden elektrischen Erscheinungen: fulmen illaesa quandoque crumena pecunias colliquat. So erzählt auch **Rosinus Lentilius** in seinen Zusäzen zu den Ephemerid. Nat. Curiof. Decur. I. ann. II. daß ein Bliz, der einen Becker zu Waldburg getroffen, seine Kleidungsstücke auf der rechten Seite verbrannt, und zugleich ein Stück Geld in seinem Beutel geschmolzen, diesen aber ganz unversehrt gelassen habe. Den 13 April 1781 hatte der Bliz in der Gegend um Langari bey Castres

stres auf einmal drey Reitende getroffen, und einen davon, nebst den drey Pferden, getödtet. Bey der Besichtigung dieser Personen fand man, daß die Schneide der Klinge eines Jagdmessers, das der Eine, welcher sehr gefährlich verletzt war, bey sich hatte, und zugleich die an diesem Messer befindliche stählerne Kette, geschmolzen war.

Die Erklärungen, welche die Alten von dergleichen elektrischen Erscheinungen gegeben haben, sind, wegen der Unwissenheit derselben in der Lehre von der Elektricität, natürlicherweise nichts weniger als befriedigend. Denn sie glaubten, daß es mehrere Arten von Blitzen gäbe, und daß die Materie derselben bald feiner, bald gröber wäre, und daher die Körper bald durchdränge, bald verzehrte — sie, die ohnehin so sehr geneigt waren, die Ursachen und deren Wirkungsarten zu vervielfältigen, und in dem Wahne standen, daß der erste Urstoff der Körper und zugleich die zusammengesetzten Grundtheile derselben aller nur möglichen Formen fähig wären.

Die Erklärungen der Neuern bis zur Epoke der Elektricität sind nicht viel besser. In allen ihren physicalischen Schriften ist z. B., die Schmelzung einer Degenklinge ohne Beschädigung der Scheide also erklärt: „Da die Poren der Scheide, sagen sie, groß genug sind, so können die entzündeten Dünste, als die Materie des Blitzes, leicht durch dieselben hindurchdringen: weil aber die Poren der Klinge sehr klein sind, und also diesen Dünsten den Durchgang erschweren, so muß die Klinge natürlicherweise von denselben geschmolzen werden.“ — Wird die Scheide, sagen sie weiter, bisweilen von dem Blitz verbrennt und in Asche verwandelt, so rührt dieses davon her, daß die Bestandtheile der Blitzmaterie zu grob sind, und also nur mit Schwierigkeit durch die Poren der Scheide hindurchkommen können.“ Wer sollte so unwissend in der Naturkunde, und insbesondere in der Lehre von der

Elektri-

Elektricität, seyn, um die Falschheit dieser Erklärungen nicht einzusehen!

Nach der Epoke der Elektricität haben die Physiker diese Erscheinungen zwar auf eine bessere und der Natur der Sache gemäßere, aber doch keinesweges befriedigende, Weise erklärt. „Dergleichen Phänomene, sagen sie, werden ja mit Hülfe der künstlichen Elektricität täglich hervorgebracht. Man darf nur, z. B., zwischen zwey Glasplatten ein Goldblatt legen, und jene dann fest zusammenpressen, und hierauf aus einer geladenen Leydner Flasche mittelst eines schicklich angebrachten Funkenziehers elektrische Materie zwischen die Glasplatten strömen lassen, so wird man, nachdem man die Glasplatten auseinander genommen hat, einen Theil von dem Goldblatte geschmolzen, und wohl gar verkalkt, finden, ohne daß die Glasplatten zerbrochen, oder auch nur beschädiget sind. Zeigt dieser Versuch nicht, wie ein metallener Körper vom Blitz geschmolzen werden könne, ohne daß der ihn umgebende Köper im geringsten beschädiget werde?“ — Allein wird wohl, frage ich, ein Phänomen, indem man es durch ein anderes Phänomen zu erklären sucht, wirklich erklärt? oder wird nicht vielmehr die Dunkelheit, die dasselbe umgiebt, dadurch noch vergrößert? Denn muß man nun nicht nach der Ursache des Phänomens, welches das Räthsel lösen soll, eben sowohl forschen, als nach der Ursache desjenigen, welches man dadurch erklärt zu haben wähnt? Kann man nicht einwenden, daß die Elektricität, wenn sie ein dickes Glas zerschmelzen soll, einen weit höhern Grad der Stärke haben müsse, als wenn sie ein sehr dünnes, von dem leichtesten Hauch wegzuwehendes, Goldblatt schmelzen soll, und daß also ein elektrischer Funke, der ein solches Metallblatt zu schmelzen im Stande ist, nicht Stärke genug besitze, um ein dickes Glas zu zerschmelzen? Sollte im Gegentheil ein Blitz, der eine

Degen-

Degenklinge zu schmelzen vermag, nicht Wirksamkeit genug besitzen, um die Scheide, die doch weit zerstörbarer als Stahl ist, zu verbrennen? Ferner: bemerkt man nicht auf den innern Flächen der Glasplatten, wo sich das Goldblatt geschmolzen, und wohl gar verkalkt, findet, leichte Spuren einer Schmelzung, oder doch sonst einer Beschädigung des Glases? Siehet man also nicht, wie übel gewählt und wie wenig passend die Vergleichung ist, und daß sie, statt das Räthsel aufzulösen, dasselbe nur noch mehr verwirre und verdunkele? Und endlich, findet man nicht bisweilen die Scheide verbrannt, und die Klinge ganz unverletzt? — Welcher unter den neuern Naturforschern hat dieses letztere Phänomen zu erklären versucht, geschweige denn wirklich erklärt? und ist nicht dieses negative Verfahren als ein neuer und direkter Beweis anzusehen, daß die Erklärungen, welche sie von der Schmelzung einer Degenklinge ohne Beschädigung ihrer Scheide, und von andern ähnlichen elektrischen Phänomenen geben, keinesweges befriedigend seyen?

Ehe ich zur Entwickelung der Ursachen der genannten elektrischen Phänomene schreite, muß ich noch bemerken, daß, so erstaunenswürdig diese auch sind, es doch noch andere gebe, welche mit denselben die größte Aehnlichkeit haben, und nur zufällig von ihnen verschieden sind. Ich will einige Beyspiele hiervon anführen.

Zu Lurs, einer kleinen Stadt in Holland, traf der Blitz den 17 August 1770 in der Kirche einen meiner Freunde, und beschädigte zwey Schlüssel, die in der Tasche seines Kleides befindlich waren, an drey Orten. Man bemerkte an diesen Schlüsseln einige Spuren einer Schmelzung, und sie waren durch den Blitz so erhitzt worden, daß man sie selbst, nach einer Zeit von mehr als drey Viertelstunden, nicht lange in der Hand halten konnte. Man empfand die beträchtliche Hitze, die sie hatten, zwar

nicht gleich, wenn man sie in die Hand nahm, sondern nur erst nach und nach; so wie man die unerträgliche Hitze eines von den Sonnenstrahlen im heißesten Sommer erhitzten Stück Eisens erst allmählig in der Hand empfindet. Auch war die Tasche, wo sie gewesen waren, gar nicht versengt. Zugleich war eine Schuhschnalle des Erschlagenen an der untern Fläche ein wenig geschmolzen, vorzüglich da, wo sie am festesten auf dem Schuh, der sich aber unversehrt fand, auflag; so wie sich auch einige leichte Spuren einer Schmelzung auf der obern Fläche derselben zeigten. Ueberdieß entdeckte man auch dergleichen Spuren an einer goldenen Quaste eines Vorhanges, der sich an einem Altar dieser Kirche befand, ohne daß die seidenen Fäden derselben versengt waren.

Zu Clermont in Beauvoisis schlug der Bliß in das daselbst befindliche Schloß, und schmelzte das Bley an den Fensterscheiben an verschiedenen Orten, ohne jedoch die Fensterrahmen anzuzünden, oder zu versengen *).

Kundmann erzählt, daß ein Bliß die auf dem Kopf eines Mädchens zu Haltung ihrer Haare angebrachte kupferne Nadel geschmolzen habe, ohne die sie umgebenden Haare im geringsten zu verletzen **); und Morton erzählt, es habe ein Bliß zehn Bauern auf einmal erschlagen, davon der Eine eine stählerne Schnupftabakstose in einem Sacke gehabt, die an zwey bis drey Orten wäre durchlöchert gefunden worden. Die Ränder derselben wären ferner geschmolzen gewesen, und hätten kleine Blasen vorgestellt.

Ich

*) Siehe Memoires de l' Académie des Sciences, 1764. S. 450.

**) Siehe Rariora nat. et art. art. 24.

Ich will nur noch ein solches elektrisches Phänomen anführen, und tausend andere der Kürze wegen mit Stillschweigen übergehen. Es hatte Einer einige Thaler, die in ein Stück Leinwand eingewickelt waren, in einen zinnernen Napf gethan. Der Bliz schlug in dieser seinen Schaz, und schmelzte denselben mit seinem Behältnisse zugleich, ohne doch die Leinwand zu verbrennen. Und wie oft ist es nicht geschehen, daß der Bliz Drath geschmolzen hat, ohne den Stein verkalkt, oder das Holz angezündet zu haben, wodurch der Drath ging! — Sind diese und andere ähnliche elektrische Erscheinungen wohl von denen, mit welchen wir uns eigentlich beschäftigen, wesentlich verschieden, oder sind sie nicht vielmehr mit ihnen einerley?

Ich schreite nun unverzüglich zur Entwickelung der Ursachen jener so oft angestaunten, aber noch von keinem Naturforscher, weder unter den Alten, noch unter den Neuern, erklärten elektrischen Phänomene, welche unsern eigentlichen Vorwurf ausmachen. Die Gesetze der Elektricität sollen, wie schon gesagt, unsere Leiter seyn.

Gesetze der Elektricität.

Erstes Gesetz. Die Erschütterung, welche man durch den Leydenschen Versuch hervorbringen kann, empfinden nur diejenigen Wesen, welche die elektrische Kette formiren: alle die hingegen, welche sich ausserhalb derselben befinden, verspüren, selbst wenn sie dieselbe berühren, gar nichts von dieser Erschütterung.

Beweis. Wir wollen setzen, daß eine Leydensche Flasche geladen sey, daß sich zwanzig Personen bey den Händen anfassen, und eine ununterbrochene Kette bilden,

und daß die erste Person den Grund der Flasche berühre. Sobald nun das letzte Glied dieser Kette den Haken der Flasche berühren wird, so werden alle zwanzig Personen einen heftigen Schlag bekommen. Wenn aber Jemand, der sich ausserhalb der Kette befindet, mit einer, oder auch mit beyden Händen, z. B., den Arm einer von denen Personen, welche die Kette formiren, anfaßt, so wird derselbe keine Erschütterung empfinden. Thun dieses mehrere Personen, so ist der Erfolg natürlicherweise derselbe, d. h., es empfindet keine einzige eine Erschütterung.

Dieser Grundsatz verdient die größte Aufmerksamkeit, weil er nicht nur an sich überaus wichtig, sondern auch zum Verständniß dieser Schrift unentbehrlich ist.

Zweytes Gesetz. Wenn irgend ein Körper bey dem Leydenschen Versuch der Wirksamkeit des elektrischen Fluidums ausgesetzt ist, so bekommt er die Erschütterung nur in denjenigen Theilen, welche den Wirkungskreis dieses Fluidums mit beschreiben, oder die elektrische Kette bilden helfen.

Beweis. Man stelle zwey eiserne Stangen in der nämlichen Richtung, doch so, daß zwischen ihren beyden nächsten Enden ein Zwischenraum bleibe; in diesen Zwischenraum stelle man eine dritte eiserne Stange, und zwar in perpendikulärer Richtung gegen die beyden ersten Stangen, so daß sie mit ihnen vier rechte Winkel bilde — und man wird sehen, daß nur derjenige Theil der dritten Stange, welcher mit der Oberfläche der Enden der beyden ersten Stangen correspondirt, die Wirkung des ausbrechenden elektrischen Fluidums erfahren wird. Bringt man, statt der dritten Stange, eine Hand in jenen Zwischenraum, so wird man auch nur in dieser, und in keinem andern Theile des Körpers die Erschütterung empfinden.

Drittes

Drittes Gesetz. **Wenn sich metallene und andere Körper zugleich in dem Wirkungskreise des elektrischen Fluidums befinden, so wendet sich dasselbe zu den metallenen Körpern.**

Beweis. Man halte einem elektrisirten Leiter, z. B., einer elektrisirten Eisenstange, ein, auch nicht spitziges, Stück einer Degenklinge, und zugleich eine Degenscheide, diese in einer geringern, und jenes in einer größern Entfernung, entgegen — und man wird finden, daß der elektrische Funke auf das Metallstück, ungeachtet seiner weitern Entfernung von dem Leiter, und nicht auf die Degenscheide, zufahren wird.

Viertes Gesetz. **Die Metalle sind die allerbesten bekannten elektrischen Leiter.**

Beweis. Eine Eisenstange leitet das elektrische Fluidum besser, als Holz, Stein, Hanf, u. s. w.

Fünftes Gesetz. **Wenn sich das elektrische Fluidum sehr angehäuft, oder eine große Stärke erlangt hat, wie, z. B., in einer geladenen Leydner Flasche, so ist es im Stande, Metalle zu schmelzen.**

Dieser Satz bedarf keines Beweises, weil er durch die Thatsachen selbst, mit deren Erklärung wir uns beschäftigen, ausser allen Zweifel gesetzt ist.

Sechstes Gesetz. **Die verschiedenen Schmelzungen, welche das elektrische Fluidum verursacht, sind, wie alle Wirkungen, ihren Ursachen angemessen.**

Beweis. Ein elektrischer Funke, der ein zwischen zwey Glasplatten gelegtes dünnes Goldblatt schmelzt, ver-

mag ein Guinee nicht zu schmelzen, und ein Blitz, der dünnen Drath schmelzt, läßt oft dicken Drath unbeschädigt.

Man gebe mir folgende sehr mögliche und sehr natürliche Sache zu, daß nämlich der Blitz, nachdem er verschiedene Körper, die seinen Wirkungskreis ausmachten, durchlaufen, endlich nahe bey eine Person kommen könne, die einen Degen trägt, deren Spitze nicht weit von einer Eisenmasse, oder irgend einem andern gut leitenden Körper befindlich ist.

Entwickelung der Ursachen jener beyden elektrischen Phänomene, nämlich der Schmelzung einer Degenklinge in der Scheide, und des Geldes in dem Beutel durch den Blitz, ohne Beschädigung der Degenscheide und des Beutels.

Zufolge des dritten und vierten Gesetzes der Elektricität muß die elektrische Materie, wenn sie nahe bey die Spitze des Degens gekommen ist, sich eher zu dieser, und von derselben zu der Klinge, als zu andern benachbarten Körpern, und selbst zu der Person, die den Degen trägt, wenden. Zufolge des ersten und zweyten Gesetzes aber wird die Klinge, und nicht die Scheide, die Wirkung der elektrischen Materie erfahren, weil sich nämlich die Klinge, aber nicht die Scheide, in dem Wirkungskreise dieses Fluidums befindet. Nach dem fünften Gesetz wird die Klinge, wenn das elektrische Fluidum Stärke genug besitzt, oder in hinlänglicher Menge um die Klinge sich anhäuft, von demselben geschmolzen werden. Nach dem sechsten Gesetz wird sich aber diese Schmelzung bisweilen nur bis an die Spitze erstrecken, weil nämlich die Spitze dicker als die Klinge ist. Wenn nun das elektrische Fluidum die

die Klinge geschmolzen hat, so wird es sich zu dem benachbarten Körper wenden, welcher sich, wie wir angenommen haben, nahe bey der Degenspitze befindet; und hat es diesen wieder verlassen, so wird es sich endlich zerstreuen, oder in der Erde verlieren, ohne Verwüstung anzurichten.

Ich will, um alle Schwierigkeiten, die Manchem noch aufstoßen könnten, vollends zu zerstreuen, noch einige Worte hinzufügen.

So leicht man auch begreift, wie die Klinge des Degens geschmolzen werden kann, so wird es doch Manchem schwer einzusehen seyn, warum die Scheide nicht zugleich verzehrt wird. — Die Ursache hiervon ist, wie schon gesagt, diese, weil sich die Scheide außer dem Wirkungskreise des elektrischen Fluidums befindet. Wir wollen setzen, daß zwey Personen eine Degenklinge, die zwar in einer Scheide steckt, aber doch mit beyden Enden hinlänglich weit hervorragt, anfassen, und zwar jede ein Ende derselben, und daß man nun mittelst einer geladenen Leydner Flasche diese Personen elektrisire. Die Scheide wird, weil sie sich außer dem Wirkungskreise des elektrischen Fluidums befindet, die Wirkung desselben gar nicht erfahren. Oder um die Sache noch deutlicher vorzustellen, so wollen wir setzen, daß die beyden Enden einer Degenklinge von zwey Personen gehalten, und der mittlere Theil derselben von zwey oder drey andern Personen mit den Händen, die also die Stelle einer abgekürzten Scheide vertreten, angefaßt werde. Stellt man nun, wie in dem ersten Falle, den Versuch mit der Leydenschen Flasche an, so werden nur die beyden Personen, welche die beyden Enden der Klinge halten, keineswegs aber diejenigen, deren Hände die Stelle der Scheide vertreten, weil sie nicht die elektrische Kette mit bilden, die Erschütterung empfinden. — Wer sollte nach dieser gegebenen Erklärung

nicht einsehen, warum die Scheide oft ganz unversehrt bleibt, wenn die Klinge vom Blitz geschmolzen wird?

Wenn also die Blitzmaterie durch das eine Ende in die Klinge gedrungen ist, so wird sie oft durch das andere Ende wieder herausgehen, ohne den Körper, der die Klinge umgiebt, oder die Scheide, zu beschädigen, und wird sich dann zu dem nächsten, oder am besten leitenden Körper, oder zu demjenigen Körper, welcher diese beyden Eigenschaften vereiniget, wenden.

Es entsteht aber hier die Frage, woher es komme, daß die Blitzmaterie bisweilen selbst die Klinge unbeschädiget läßt? Hierauf dienet zur Antwort, daß ein leitender Körper von einer schon etwas beträchtlichen Dicke, dergleichen eine Degenklinge ist, wenn sich ein eiserner, oder ein anderer gut leitender Körper nahe dabey befindet, von der Blitzmaterie nicht geschmolzen werde, sondern daß diese Wirkung nur dann erfolge, wenn sich kein solcher Körper in seiner Nachbarschaft befindet, und zugleich er selbst nicht viel Umfang und Masse hat, weil sich nämlich alsdann die Blitzmaterie in zu großer Menge um ihn anhäuft, und also Wirksamkeit genug besitzt, die Bestandtheile desselben von einander zu trennen, und das Ganze in Fluß zu setzen. Anders verhält sich freylich die Sache, wenn der Körper sehr klein und dünn ist: denn ein solcher leitender Körper wird leicht geschmolzen, es mag ein anderer leitender Körper an ihn grenzen, oder nicht. — Aus dem, was wir jezt gesagt haben, ist leicht begreiflich, warum eine Degenklinge, die vom Blitz getroffen worden, bisweilen nicht von demselben geschmolzen wird.

Es können aber bey dem elektrischen Phänomen, das wir bisher betrachtet haben, vier Fälle statt finden. Es kann nämlich der Blitz 1) die Klinge schmelzen, ohne die Scheide im geringsten zu beschädigen; er kann 2) die Schei-

de

de verbrennen, ohne die Klinge zu schmelzen; er kann 3) die Klinge schmelzen, und zugleich die Scheide verbrennen; er kann endlich 4) sowohl die Klinge als die Scheide unverletzt lassen.

Den ersten Fall, welcher am schwersten zu erklären ist, haben wir, wie wir uns schmeicheln, deutlich genug entwickelt.

Den zweyten Fall kann man sich durch folgende Vorstellung sehr gut begreiflich machen. Wenn die der Klinge mitgetheilte Elektricität zu schwach ist, um dieselbe zu schmelzen, und kein anderer gut leitender Körper in der Nachbarschaft derselben befindlich ist, so wird sich das elektrische Fluidum, vermöge seines Bestrebens, sich ins Gleichgewicht zu setzen und andern Körpern mitzutheilen, über die kleine metallene Röhre, die die Scheide endiget, verbreiten, und also die Scheide, welche nun die elektrische Kette mit ausmacht, angreifen und verbrennen.

Was den dritten Fall anlangt, so ist derselbe durch die Erklärung des ersten und zweyten Falles zugleich erklärt.

Was endlich den vierten Fall betrifft, so wird derselbe durch folgende Vorstellung ganz begreiflich werden. Wenn die der Klinge mitgetheilte Elektricität zu schwach ist, so wird die Klinge, es mag nun ein anderer gut leitender Körper in ihrer Nachbarschaft befindlich seyn, oder nicht, nur mehr oder weniger erhitzt, keineswegs aber geschmolzen, und auch die Scheide nicht verbrennt werden.

Da sich aus den bisherigen Sätzen die Erklärung des zweyten elektrischen Phänomens, ich meine die Schmelzung des Geldes in dem Beutel ohne Beschädigung desselben leicht herleiten läßt: so will ich diese Erklärung dem

Leſer ſelbſt überlaſſen; zumal da ich, wie ich ſchon geſagt habe, in einem eigenen Werke, welches in kurzem erſcheinen wird, viele dergleichen auffallende elektriſche Phänomene mit möglichſter Genauigkeit zu entwickeln ſuchen werde.

Viertes Kapitel.

Von dem aufſteigenden Blitze.

Seit mehreren Jahrtauſenden weiß man, daß der Blitz aus den Wolken auf die Erde herabfällt: aber nicht allzu lange iſt es, da man noch nicht wußte, daß der Blitz oft von der Erde in die Atmoſphäre emporſteigt. Denn der Marquis von Maffei hat dieſe Erſcheinung zuerſt beobachtet, und zwar zu Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts. Den 10ten September 1713 theilte er in einem Brief dem Hrn. Vallisnieri, Profeſſor zu Padua, die Beobachtung mit, welche er auf dem Schloſſe zu Fosdinovo, das auf einem Berge liegt, gemacht hatte. Er hatte nämlich zur Zeit eines Gewitters auf der Erde einen überaus lebhaften und weißbläulichten Blitz entſtehen und in die Atmoſphäre emporſteigen geſehen, der von einem heftigen Donner begleitet ward. Der Brief, deſſen wir oben gedacht haben, findet ſich in der im Jahr 1719 zu Venedig veranſtalteten Quartausgabe der ſämmtlichen Schriften des Maffei, und zwar S. 330. Endlich gab Maffei ſelbſt im Jahr 1747 zu Verona eine eigene

gene Schrift von der Bildung des Blitzes heraus, welche in Briefen abgefaßt ist, und in der er seine Meinung zu erhärten und alle Einwürfe wider sie zu entkräften gesucht hat. Er war von der Richtigkeit seiner Meinung so fest überzeugt, daß er in dem vierten Briefe behauptet, der Blitz steige jederzeit von der Erde auf, und falle nie von den Wolken herab. Denn er habe, so oft er nur Gelegenheit gehabt, Oerter zu untersuchen, auf welche der Blitz sollte herabgefallen seyn, immer aus deutlichen Spuren erkannt, daß derselbe von der Erde emporgestiegen sey. So habe er z. B., als es auf dem Amphitheater zu Verona eingeschlagen, desgleichen zu Ferrara, ferner auf dem Casalonischen Gebiete, u. s. w., solche Spuren gefunden, aus denen er habe schließen müssen, daß der Blitz nicht von den Wolken herabgefallen, sondern von der Erde aufgestiegen sey.

Der Abt Jerome Lioni von Ceneda, der erst ein Gegner dieser Meinung gewesen war, gestehet in seinem Brief an Burgos *), daß, nachdem er selbst von einem aufsteigenden Blitze Augenzeuge gewesen sey, er seine Meinung habe verlassen, und die entgegengesetzte annehmen müssen. Er hatte nämlich bey einem überaus heftigen Gewitter eine sehr lebhafte Flamme plötzlich von der Erde, ungefähr zwey Ellen hoch, aufsteigen, und dann sogleich, unter einem entsetzlichen Gekrach, verschwinden gesehen.

George Friedrich Richter trat der Meinung des Maffei ebenfalls bey, wie man aus der kleinen Schrift sieht, die er zu Leipzig im Jahr 1725 unter dem Titel: De natalibus fulminum tractatus physicus herausgab.

In

*) Siehe Journal de Venise, Tom. XXXII., Article 8. §. 41.

In dem dieser Schrift beygefügten Anhange findet sich ein Brief, der von Justin. Pogliani den 5ten Merz 1721 zu Foligno geschrieben ist, und in welchem folgendes erzählt wird. „Als man in dem Keller der Benediktinermönche dieser Stadt gesottenen Wein in ein Faß goß, so zeigte sich um das Faß herum eine leichte Flamme, und gleich darauf hörte man ein heftiges Gekrach, das dem Brüllen des Donners glich. Der Keller ward mit Feuer angefüllt, die Dauben zerrissen, und ungeachtet der eisernen Ringe, womit das Faß umgeben war, mit großer Gewalt gegen die Mauern geschleudert. In dem Boden des Fasses fand man ein Loch von drey Zollen."

Zwey Beobachter, Professoren der Philosophie, sahen zu Lucca 1724 einen Blitz, unter der Gestalt einer kleinen Feuerkugel, von der Erde schnell emporsteigen, und hörten darauf ein Gekrach. Zu Erbero in dem Veronesischen Gebiete machte ein Priester, Namens Piccoli, die nämliche Beobachtung.

Der Abt Mors behauptet in seiner zu Venedig im Jahr 1740 herausgegebenen Abhandlung über die Muscheln und andere Seegeschöpfe, die man auf dem Bergen findet, daß der Blitz nicht aus den Wolken herabsteige, sondern von solchen Oertern, wo sich viel Dünste finden, in die Luft emporsteige. Eben dieser Verfasser ließ wieder im Jahr 1750, ebenfalls zu Venedig, eine kleine Schrift über den aus den Wolken herabfahrenden Blitz drucken, in welcher er mit vielen Gründen die Richtigkeit der Maffeischen Meinung zu erweisen sucht.

Der Arzt Bacheron führt in dem zweyten Bande der Commentarien der Akademie der Wissenschaften zu Boulogne verschiedene Beobachtungen von aufsteigenden Bli-

ßen an. Er sagt: fulmen, de quo agimus, Maf-
se accomodare visum est.

Der General Marsilli hat dem Herrn Maffei selbst
chert, daß es in dem Bernischen Gebiete in der
weiß ein Thal gebe, wo man oft donnern höre, und
selten Blitze von der Erde in die Lüfte emporsteigen

Herr von Vignoles, Mitglied der Akademie der
senschaften zu Berlin, war auch sehr lebhaft überzeugt,
der Blitz nur in äußerst seltenen Fällen aus den Wol-
herabführe.

Der berühmte Seguier zu Nimes, dessen Maffei
nkt, sah von einem Landhause, das eine Meile weit
dieser Stadt entfernt war, im Jahr 1725 Abends
n 10 Uhr bey einem Gewitter einen Blitz, der fast ei-
oise breit war, aus dem benachbarten Felde empor-
en und plötzlich verschwinden, worauf er einen hefti-
Donnerschlag hörte. Am folgenden Tage untersuchte
n Ort, wo er den Blitz emporsteigen gesehen hatte,
fand an den daselbst befindlichen Bäumen keine Spur
Beschädigung. Solcher Beobachtungen hat dieser
rte Mann noch mehrere gemacht. Er hat mir selbst
lt, daß, als er zu Verona gewesen, er oft von einem
m von Maffeis Hause, auf welchem er gewohnt und
eines Observatorium gehabt habe, zur Zeit eines Ge-
rs auf die weite Ebene, welche sich von Verona bis
Mantua erstreckt, hingesehen, und daselbst sehr häu-
on der Erde mit der größten Schnelligkeit in gera-
aufsteigende Feuerströme wahrgenommen habe. Die-
uerströme, welche so stark als Blitze glänzten, ver-
nden aber sehr bald, und waren seiner Meinung
jederzeit von einem Gekrach begleitet, ob er dasselbe
, wegen der weiten Entfernung des Orts, nicht al-
lemal

lemal zu hören im Stande war. — Ich habe nie, schrieb er mir einst, auf dieser Ebene einen Blitz aus den Wolken auf die Erde herabfahren gesehen, ob ich gleich sehr oft wellenförmige Feuerstrahlen in der Luft sich hinschlängeln gesehen habe. Diese Beobachtungen, fährt er fort, habe ich erst nach der Erscheinung der Maffeischen Schrift im Jahr 1747 gemacht, und sie bestärkten mich in der Meinung von dem Aufsteigen des Blitzes, die mich die Unterhaltung mit diesem Mann anzunehmen genöthiget hatte."

Ob sich nun gleich die Behauptung des Massei auf sehr viele zuverläßige Erfahrungen und auf viele höchst glaubwürdige Zeugnisse angesehener Männer stützte; so ward sie doch eine geraume Zeit, nämlich zwanzig Jahre lang, als eine unsinnige Hypothese verlacht, und erfuhr also das Schicksal, welches die meisten wichtigen Entdeckungen zu verfolgen pflegt. Es hätten aber die Vertheidiger dieser neuen Lehrmeinung ihre Gegner fragen können: warum sollten denn nicht Blitze von der Erde in die Atmosphäre emporsteigen können, da es eben so viel, ja noch mehr Wahrscheinlichkeit hat, daß die Ursachen, welche, der herrschenden Meinung zufolge, die Blitze bilden sollen, nämlich mancherley Mischungen von harzigen, ölichten, schwefelichten, salpeterichten, und mit einem Worte entzündbaren Theilchen, in dem Innern der Erde befindlich, als daß sie in der Atmosphäre vorhanden seyen? — Genug, diese wichtige Entdeckung war lange Zeit ein Gegenstand des Spottes, und konnte nur nach und nach den Triumph erringen, welcher ihr gebührte.

Ich begreife nicht, wie noch jezt Kenner der Elektricität an der Existenz aufsteigender Blitze zweifeln können. Denn befindet sich nicht in der Erde eben sowohl elektrische Materie, als in den Wolken? und was kann uns abhal-

ten

zu glauben, daß sie, unter gewissen Umständen, in ei-
n Theil der Erde eben so sich anhäufe, als in der atmo-
ärischen Luft, und daß sie, wenn sie sich daselbst ange-
uft hat, nun, kraft ihres Bestrebens, sich ins Gleich-
vicht zu setzen, ausbreche, und in Gestalt eines Blitzes
die Atmosphäre emporsteige? Ja, so gewiß es ist, daß
: Blitz, oft aus einer Wolke auf die Erde herabfährt,
gewiß ist es auch, daß er bisweilen von der Erde em-
steigt. Ich will zu völliger Erhärtung dieses Satzes
ch mehrere, von andern Naturforschern gemachte, Be-
achtungen anführen.

In den Schriften der Akademie der Wissenschaften
Paris *) liest man, es habe der berühmte Herr Bou-
ier, welcher sich einige Zeit in einem gebirgigen Lande
fgehalten, versichert, daß er oft, wenn Wolken von
tgegengesetzten Winden seyen gegen einander getrieben
rden, Feuer von Bergen in die Luft emporsteigen gese-
n habe.

So wie uns der Abt Chappe von Auteroche,
elcher im Jahr 1761 auf königlichen Befehl nach To-
lsk in Siberien, um daselbst den Gang der Venus zu
obachten, gereiset war, in der Beschreibung dieser seiner
eise überhaupt viele wichtige Versuche und Erfahrungen,
e atmosphärische Elektricität betreffend, mitgetheilt hat;
erzählt er auch, daß er in diesem Lande, wo Gewitter
häufige Erscheinungen seyen, sehr oft aufsteigende Bli-
: wahrgenommen habe. „Wenn man die Gewitter,
gt dieser Mann, mit Aufmerksamkeit und frey von Vor-
theilen betrachtete, so würde man oft Blitze sich von der
rde erheben und in die Luft emporsteigen sehen. Wahr-
schein-

*) Siehe Memoires de l'Academie, 1755. S. 281.

scheinlicherweise, fährt er fort, steigt der Blitz öfters durch unsichtbare Leiter in die Höhe, und zeigt sich erst dann, wann er schon eine gewisse Höhe erlangt hat.“ Eben dieser Mann sah in Paris am 7ten Julius 1766 und am 6ten August 1767, und zwar an dem lezten der genannten Tage zweymal, nämlich Abends um 9 und um 10 Uhr, einen Blitz von der Erde aufsteigen. Das leztere mal sahen diese Erscheinung mit ihm zugleich Herr Cassini, der Sohn, und Herr von Prunelai. So erzählt er auch, er, der mit Recht als ein Martyrer der Astronomie zu betrachten ist, indem er im Jahr 1769 um den ruhmvollen Auftrag, an das Ende der andern Halbkugel der Erde zu reisen, um daselbst den Gang der Venus über die Sonne zu beobachten, anhielt, in seiner Reise nach Californien, die der eben genannte Cassini vor kurzem herausgegeben hat, daß er diese Erscheinung auch in diesem Welttheile verschiedene male beobachtet. „In den Gegenden um Queretaro, spricht er, habe ich ebenfalls das Vergnügen gehabt, mich von der Existenz aufsteigender Blitze zu überzeugen.“ An einem andern Orte sagt er: „den 3ten May 1769 sah ich nahe bey Molino, einem kleinen Flecken, der ungefähr 36 Meilen weit von Mexico liegt, nach der Mittagsseite zu eine dicke schwarze Wolke, welche eben nicht sehr hoch war. Der ganze übrige Horizont schien in Flammen eingehüllt zu seyn. Die dicke Wolke ward, wie es schien, von drey Säulen, die gleich weit von einander entfernt waren, und deren Grund fast die Erde berührte, getragen. So lange sie in diesem Zustande blieb, sah man an drey Orten über den Säulen öfters sehr lebhafte Blitze aus der Wolke hervorbrechen, zugleich aber auch Ströme eines elektrischen Lichtes, wie bey einem Nordscheine, an den Grenzen des Horizontes gleichsam von der Erde heraufsteigen. Bald darauf, als sich die Wolke tiefer gesenkt hatte, sah man alle Augenblicke Blitze von der Erde in die Höhe steigen. Ich glaubte um so weniger

getäuscht zu werden, da alle Personen, die ich bey mir hatte, der Dollmetscher und die bedeckenden Soldaten, die doch von keinem Partheygeist eingenommen waren, dieses Schauspiel zuerst wahrnahmen. Ein einziges mal schien uns der Blitz aus den Wolken herabzufahren. — Zwey Tage darauf hatten wir wieder das Vergnügen, das nämliche Schauspiel zu beobachten.

Am 27sten Junius 1772 beobachtete auch Herr **Lavoisier** zu Paris, und zwar bey dem Gebäude des Marquis **von Collabeau**, Spuren eines Blitzes, der von der Erde in die Luft emporgestiegen war.

In dem Journal des Savans *) befindet sich eine vom Herrn **von Lalande** gemachte Beobachtung dieser Art, welche angeführt zu werden verdient. Als nämlich der Leuchtthurm in Villa Franca vom Blitz getroffen ward, sah man elektrische Ströme von der Erde aufsteigen und nach der Spitze dieses Thurms zu fahren. Beyläufig will ich erinnern, daß das Pulverbehältniß in Flammen gerieth, und dadurch nicht nur der ganze Thurm zerschmettert ward, sondern auch viele Menschen das Leben verloren.

Der berühmte Pater **Beccaria**, dessen Name immer in den Jahrbüchern der Physik glänzen wird, erzählt, daß er bisweilen Blitze aus unterirrdischen Hölen und Brunnen hervorbrechen gesehen habe **).

Der Pater **Cotte**, ein geschickter Naturforscher und genauer Beobachter, hat ebenfalls oft elektrische Ströme aus der Erde aufsteigen gesehen. Er sagt in dem Journal

*) Novembre 1775, S. 766.

**) Siehe dessen Lettere dell Elettricismo, S. 228.

nal des Savans *), daß am 15ten Aug. 1776 zu Montmorenci ein Donner- und Hagelwetter gewüthet, wo der ganze Himmel gleichsam in Flammen eingehüllt zu seyn geschienen, und wo man einen Theil der Nacht hindurch das herrlichste Schauspiel habe genießen können. Ich konnte, fährt er fort, und mit mir zugleich viele andere Personen, zwey elektrische Ströme bemerken, davon der eine aus der Erde, und der andere aus einer Wolke, in Gestalt von Blitzen, unabläßig hervorbrach. Eben dieser Mann hat der Akademie der Wissenschaften zu Paris schon in den Jahren 1768 und 1769 verschiedene Beobachtungen dieser Art mitgetheilt, welche sich in der Geschichte der Akademie aufgezeichnet finden. Man liest daselbst, daß dieser Mann elektrische Ströme oft aus der Erde und aus einer Wolke zugleich hervorbrechen gesehen habe. Auch schrieb er einst mir selbst, es hätte dieses Schauspiel, wie er wenigstens glaubte, allemal statt, wenn sich eine Gewitterwolke der Erde sehr näherte, so daß diese beyden elektrischen Ströme einander begegnen könnten.

Auch ich selbst habe mehrere solche Beobachtungen gemacht. Am 28sten Oktober 1772 ward ich eine Viertel-Meile weit von Brignai ungefähr gegen ein Viertel auf 6 Uhr von einem heftigen Gewitter überrascht, welches über anderthalb Stunden anhielt. Ich sah hier verschiedene Blitze von der Erde sich erheben, deren jeder von einem Donner begleitet ward. Ich konnte den aufwärts gehenden Gang der Blitze um so besser beobachten, und um so weniger eine Täuschung vermuthen, da der erst heitere Himmel bald von einem dicken Dunkel umhüllt ward, und die Blitze nun in großer Menge sich zeigten. Bald dar-

*) Janvier 1777, S. 34.

darauf ward das Gewitter heftiger, der Sturm wüthender, und Regen und Hagel strömten mit einer solchen Heftigkeit, daß dem Beobachter nur die volle Aufmerksamkeit, die er auf das gegenwärtige Schauspiel verwandte, und das Vergnügen, welches ihm dasselbe gewährte, den Schmerz erträglich machen konnten, den ihm der schmetternde Hagel verursachte. Hierauf sah ich das Schauspiel sich ändern, d. h., die Blitze von den Wolken auf die Erde herabfahren. Zugleich bemerkte ich leuchtende Regentropfen und Hagelstücke, von denen wir zu seiner Zeit reden werden. — Zu Gasoul, einem zwey Meilen weit von Beziers gelegenen Dorfe, sah ich am 30sten Junius 1773, Abends gegen 6 Uhr, bey einem Gewitter, durch welches ein Mensch erschlagen wurde, drey Blitze von der Erde nach den Wolken zu fahren, auf welche sehr starke Donner folgten. — Am 21sten August im Jahr 1774, ward ich auf meiner Reise, die ich übernommen hatte, um an den Seeküsten und auf einigen benachbarten Inseln Korallenmoos zu sammeln, einige Meilen von Toulouse und zwey Meilen weit von Grenade, von einem entsetzlichen Donnerwetter, und mit mir zugleich mehr als vierzig Personen, die bey mir waren, überfallen, und wir sahen alle sehr deutlich einen von einem heftigen Donner begleiteten Blitz von der Erde auffahren. Ich will beyläufig anmerken, daß die Witterung damals sehr heiß war, und seit langer Zeit eine große Dürrung geherrscht hatte, so daß verschiedene Ströme, und hauptsächlich die Garonne, sehr flach waren. — Zu Narbonne sah ich, und zwar am 4ten August 1775, Abends halb sechs Uhr, ein Gewitter gerade über der Stadt Beziers und der umliegenden Gegend sich aufthürmen. Als sich dasselbe völlig gebildet hatte, ward ich viele Blitze gewahr, die von der Erde nach den Wolken zu fuhren.

Eines der entsetzlichsten Wetter, die ich je gesehen habe, war dasjenige, welches am 25sten August 1775 in der Gegend um Beziers, und zwar Abends gegen 7 Uhr, ausbrach, und sich mehrere Meilen weit mit gleichem Ungestüm ausbreitete. Ein überaus wüthender Sturm, ein entsetzlicher Platzregen, Blitze, die einander gleichsam jagten, und unablässig brüllende Donner schienen sich vereiniget zu haben, Schrecken und Verwüstung weit umher zu verbreiten. Abgeknickte und entwurzelte Bäume, herabgestürzte Schornsteine, umgeworfene Mauern, abgedeckte Dächer, u. s. w., waren die traurigen Wirkungen dieses schrecklichen Wetters, welches gewiß in dieser Gegend unvergeßlich bleiben wird. Bey diesem Wetter nun sah ich fast eine halbe Stunde lang immer Blitze von der Erde zu den Wolken emporsteigen, und ich konnte auch hier, theils wegen der Häufigkeit dieser Blitze, theils wegen der herrschenden großen Dunkelheit, keine Täuschung befürchten. Ungefähr drey Viertel auf 8 Uhr schlug der Donner in eine Seite der Casernen der Stadt Beziers. Einige Soldaten, die in einer grade darunter befindlichen Stube waren, wurden beräubt und zu Boden geworfen, und als sie wieder zu sich selbst gekommen waren, verspürten sie einen schwefelhaften Geruch. Ich begab mich sogleich an diesen Ort, um die Sache zu untersuchen, und fand sehr deutliche Merkzeichen, daß der Blitz von der Erde emporgestiegen war. Die Kasernen liegen auf einer kleinen Anhöhe, und die Seite derselben, wo ich die Spuren des Blitzes bemerkte, macht einen Theil der Stadtmauer aus, und sieht nach dem Flusse zu, zwischen welchem und diesem Gebäude verschiedene Felder liegen, von denen der Blitz, aller Wahrscheinlichkeit nach, aufgestiegen war. Fast in der Mitte zwischen dem Fenster des ersten und dem Fenster des zweyten Stockwerks war ein Loch befindlich, das der Blitz verursacht hatte. Von da war er zu dem Fenster des zweyten Stockwerks in die Hö-

he

gefahren, wo er unten einen Stein, in welchem ein
erner Stab eingegoſſen war, zerſchmettert hatte. Zu-
ich hatte er an der obern Seite dieſes Fenſters, den
tein wo eben dieſer Stab, an welchem er in die Höhe
ſtiegen, wieder eingegoſſen war, zerſchmettert, und ei-
n Theil deſſelben fortgeſchleudert. Ferner hatte er ver-
ſiedene Steine, bis an das Dach hinauf, herausgeriſ-
n, und auch ſelbſt viele Dachziegel zerbrochen und mit
rtgenommen, u. ſ. w.

Am 2ten November des nämlichen Jahres ſah ich
ey einem Gewitter gegen Abend verſchiedene elektriſche
Ströme im Zikzak in die Atmoſphäre emporfahren, die
icht ſowohl von einem wirklichen Donner, als einem ge-
oiſſen Gepraſſel begleitet wurden. Gegen die Mitter-
nachtſtunde ſchlug ein Blitz in ein Haus, das ungefähr
hundert Schritt von meiner Wohnung entfernt iſt. Als
ich die Sache unterſuchte, entdeckte ich durch die Spuren,
die der Blitz gelaſſen hatte, verſchiedene Erſcheinungen,
von denen ich an einem andern Orte reden werde.

Da in dem Theile von Languedoc, wo ich ſeit einigen Jahren wohne, die Gewitter ſehr häufig ſind, und oft Verwüſtungen daſelbſt anrichten; ſo habe ich Gelegenheit gehabt, hier verſchiedene ſolche Meteore genau zu beobachten, und ich erinnere mich nicht, ein einziges ſtarkes Gewitter geſehen zu haben, ohne zu bemerken, daß die Blitze von der Erde in die Höhe fuhren. Nur bey kleinen Gewittern habe ich dieſes nicht wahrgenommen. Ueberhaupt nehme ich, durch ſehr viele Beobachtungen geleitet, als einen allgemeinen Satz an, daß bey heftigen Gewittern die Blitze allemal Anfangs in die Höhe ſteigen, in der Folge aber niederwärts fahren, bey ſchwachen Gewittern hingegen meiſtentheils von den Wolken auf die Erde herabfallen. So nehme ich auch als einen allgemei-

nen Satz an, daß der Donner, der aufsteigende Blitze begleitet, fast nie so heftig ist, als der, welcher fallende Blitze begleitet.

Ungeachtet der vielen Thatsachen und Zeugnisse, welche wir zur Bekräftigung unserer Behauptung, daß es aufsteigende Blitze gebe, angeführt haben, werden doch manche Leser an der Richtigkeit derselben zweifeln, und sie wohl gar für höchst unwahrscheinlich halten. Aber eben dieses kann gewissermaaßen selbst als ein Beweis für die Wahrheit derselben angesehen werden. Ganz paßt hierher das, was der sinnreiche Herr von Fontenelle bey einer andern Gelegenheit sagt. „Wenn bey einer Sache aus der Physik zwey Möglichkeiten statt finden, so ist gemeiniglich diejenige wahr, und, so zu sagen, Wirklichkeit, welche, dem ersten Anschein nach, falsch, und gleichsam bloße Möglichkeit ist. Es ist, z. B., möglich, daß sich die Erde um die Sonne drehe, es ist aber auch möglich, daß sich die Sonne um die Erde drehe. Das Erstere scheint falsch, und das Leztere wahr zu seyn: und doch ist das Erstere wahr, und das Leztere falsch. Es ist ferner möglich, daß der Thau aus der Luft auf die Erde herab falle, es ist aber auch möglich, daß er von der Erde in die Luft empor steige. Die meisten Menschen halten das Leztere für falsch, und das Erstere für wahr: und doch ist das Leztere wahr, und das Erstere falsch.“ So ist es auch mit dem Blitz beschaffen. Es ist möglich, daß er von den Wolken auf die Erde herabfahre, es ist aber auch möglich, daß er von der Erde zu den Wolken empor steige. Fast Jedermann glaubt, daß er allemal niederwärts fahre: und doch ist es eine durch unzählige Thatsachen über allen Zweifel erhobene Wahrheit, daß er meistentheils aufwärts steigt. Ich bin zwar fest überzeugt, daß nur überaus wenige Leser der großen Menge von Beweisen, die wir schon aufgestellt haben, widerstehen, und

zu

zu glauben fortfahren werden, daß der Bliß jederzeit aus den Wolken herabfahre: ich will aber, um gar keinen gegründeten Zweifel übrig zu lassen, und mir gleichsam völlig reine Bahn zu machen, noch mehrere Beweise aufführen.

Zuerst will ich nochmals zu bedenken geben, daß sich in dem Schooße der Erde eben sowohl elektrische Materie finde, als in den Regionen der Luft; daß sie sich dort bisweilen eben so anhäufe, als hier; und daß sie alsdann, vermöge ihres Bestrebens, sich ins Gleichgewicht zu setzen, ebenfalls ausbrechen, und unter den dazu erforderlichen Bedingungen, in Gestalt von Blißen erscheinen müsse. Nun will ich noch verschiedene Thatsachen hier mittheilen.

Folgende zwey Fälle hat mir Herr **Fougeroux von Bondarry**, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Paris, erzählt. Der verstorbene Herr **Dühamel von Denainvilliers** sah einst, als er auf der einen Seite seines Reviers, das von einem kleinen Flusse durchschnitten wird, spaßieren ging, auf der andern Seite, ungefähr drey bis vier hundert Toisen weit von ihm, einen elektrischen Strom von der Erde in die Höhe fahren, worauf er bald einen starken Donner hörte. Ueber dem Orte, von welchem die elektrische Flamme aufgestiegen war, schwebte blos eine ganz kleine Wolke. — Ein Nachbar von Hrn. **Denainvilliers** ward, als er einst in eben dieser Gegend, nicht weit von dem Flusse, bey einem sehr heftigen Gewitter ging, auf dem Wege einen kleinen Staubwirbel gewahr. Er stieß mit dem Fuß in denselben, und bekam dadurch einen so starken elektrischen Schlag, daß er mehrere Tage lang einen brennenden Schmerz über der Ferse empfand.

Herr Ferris erzählt in den Observations sur la Physique, l'Histoire naturelle etc. 1783, S. 198. zwey Beyspiele von aufsteigenden Blitzen. Auf einer seiner Reisen sah er selbst bey einem Gewitter eine von der Erde aufsteigende Flamme, und ein anderer Beobachter ward zu einer Zeit, da der Himmel trübe zu werden anfing, ganz kleine Flammen gewahr, die über Erdbeersträuchern, welche sich längs einem Holze hin erstreckten, ungefähr einen halben Fuß hoch in die Höhe stiegen.

Le Gentil, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Paris, versichert, daß er einst bey einem Gewitter auf der Insel France einen Blitz von der Erde aufsteigen gesehen habe. „Wir saßen unser mehrere ganz ruhig in der Gallerie, nach dem Garten hin, und sahen dem sanft säuselnden Regen zu, und dachten an nichts weniger, als an die Gegenwart eines Gewitters, das sich noch durch kein Zeichen zu erkennen gegeben hatte, als wir in dem Garten, funfzehn bis zwanzig Schritt weit von uns plötzlich eine Flamme entstehen sahen, und zugleich einen so heftigen Knall hörten, als ob mehrere Kanonen auf einmal abgebrannt worden wären.

Vor einigen Jahren schlug in Paris der Blitz in einen Baum ein. Als Herr Marchais den Baum untersuchte, fand er, daß rings um denselben an drey bis vier Orten mehrere kleine Löcher in der Erde befindlich waren, davon ein jedes zwey bis drey Linien im Durchmesser hatte. Die Rinde des Baums war von unten nach oben zu abgerissen, und die Blätter sahen auf ihrer untern Fläche gelb aus, und waren nach oben zu gekrümmt und fast ganz zusammengerollt. Die obere Fläche derselben aber sah noch grün aus. — Waren dieses nicht die sichersten Kennzeichen, daß der Blitz von der Erde aufgestiegen war?

Am 28sten Junius 1778 sah Herr Mourgues Marsillargues, einem Orte, der einige Meilen weit n Montpellier liegt, nachdem er einige Donnerschläge hört hatte, eine Feuersäule grade von der Erde empor eigen, die sich dann in zwey horizontale Zweige oben aus reitete. Den Augenblick darauf sah er sich ganz von euer umgeben, und hörte ein entsetzliches Gekrach. Ei e halbe Stunde nachher ward er gewahr, daß ein sehr roßer, ungefähr dreyßig Toisen weit von ihm entfernter, Ulmbaum an mehreren Orten, von der Wurzel an bis um Wipfel, durch den Blitz beschädiget worden war. Ganze Stücke von Rinde, und selbst von Holz, waren oben aus dem Stamme herausgerissen. Der unten an dem Stamme befindliche Rasen und einige Stücke von der Wurzel waren aus der Erde herausgerissen, und nach oben zu gebogen, viele Blätter waren ebenfalls aufwärts gekrümmt, und sahen auf der untern Fläche braunroth und gleichsam verbrennt aus, hatten aber auf der obern Fläche ihre natürliche Farbe. Zwey hundert Toisen weit von diesem Baume stand eine starke Weyde, die auch von dem Blitz großentheils zerschmettert war, und deren Blätter die nämlichen Beschaffenheiten angenommen hatten. Hundert Toisen weit von dem Ulmbaum hatte der Blitz noch eine andere sehr starke Weyde zerschmettert, und ähnliche Merkmale, die sich an derselben zeigten, machten es höchst wahrscheinlich, daß der Blitz hier ebenfalls aufwärts gegangen war. An zweyen andern Weydenbäumen, davon der eine zur rechten, und der andere zur linken Seite des nun eben genannten stand, bemerkte der Beobachter fast dieselben Erscheinungen: zwey darzwischen stehende kleine Weyden hingegen waren nicht im geringsten beschädiget.

Ich habe selbst drey Meilen weit von Beziers einen Baum gesehen, der von einem aufsteigenden Blitze getroffen

sen worden war. Die meisten Blätter der untern Zweige sahen auf ihrer untern Fläche gelb und vertrocknet aus. An verschiedenen Stellen war die Rinde abgerissen und aufwärts gebogen, und die obern Enden dieser abgerissenen Stücke in lauter kleine Fäden getheilt. In einer Entfernung von einigen Fuß befand sich in der Erde ein Loch, das ungefähr anderthalb Fuß im Durchmesser hatte, und aus welchem der Blitz auf den Baum gefahren zu seyn schien.

Herr Tastü, Doktor der Philosophie zu Perpignan, hat mir erzählt, er habe an diesem Orte aus einem an einer Brücke befindlichen Kloake einen Blitz aufsteigen gesehen, der dann in ein nicht weit davon entferntes Haus eingeschlagen. So hat mir auch Herr von Puymaurin, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Toulouse, erzählt, daß ein Blitz aus einem Misthaufen, der einem Landhause gegen über gewesen, aufgefahren, durch das Haus in den Hof gedrungen, und da die Scheure angezündet habe. Ferner haben mir verschiedene Personen versichert, sie hätten am 26sten Junius 1785 bey einem Dorfe um Beziers einen aufsteigenden Blitz gesehen, und darauf einen sehr starken Donner gehört, ohne daß man eine Wolke an dem Himmel habe bemerken können.

Herr Buissart führt ein Beyspiel von einem aufsteigenden Blitze, der in den Thurm zu Rouvroi, einem vier Meilen von der Stadt Arras gelegenen Dorfe, eingeschlagen, und zugleich verschiedene einleuchtende Beweise von der wirklich aufsteigenden Richtung dieses Blitzes an.

So gewiß es nun ist, daß es Blitze giebt, die von dem trocknen Lande in die Atmosphäre emporsteigen, so gewiß ist es auch, daß es Blitze giebt, die aus Wassern auffahren. Ich habe oft, ich, der ich eine lange Zeit

in

der Nachbarschaft des Meeres gewohnt, Blitze aus demselben aufsteigen gesehen. Es ist möglich, daß dieses nur nahe an dem Ufer geschehe: allein der Umstand, daß es Wasserhosen giebt, die von der Elektricität abhängen, macht es wahrscheinlich, daß es auch Blitze gebe, die mitten aus dem Meere in die Höhe steigen.

Wenn der Beyfall, den allgemein anerkannte große Geister einer Meinung schenken, derselben ein großes Gewicht zulegt, so werde ich, um die Ueberzeugung der Leser von der Wahrheit der bisher vertheidigten vollends ganz zu befestigen, nur noch hinzufügen dürfen, daß sie Büffon, d'Alembert und Bernouilli mit ihrem kostbaren Beyfalle beehrt haben. Ich gehe nun unverzüglich zur Betrachtung der Blitzableiter fort.

Fünftes Kapitel.

Von den Blitzableitern.

Nachdem wir die Natur des Gewitters und die verschiedenen Erscheinungen desselben untersucht haben, müssen wir nun noch zu erforschen suchen, ob man sich vor diesem schrecklichen Meteor schützen könne, und welches die wirksamsten Mittel hierzu seyen. Es ist nicht lange, da noch der Gedanke, daß man sich des Blitzes bemächtigen, ihn nach Gefallen leiten, und also seine schädliche Wirksamkeit unschädlich machen könne, als das lächerlichste Hirngespinnst, das der menschliche Geist je ausgeheckt,

geheckt, angesehen wurde. Allein sehr viele glückliche Versuche haben die Sache außer allen Zweifel gesetzt, so daß sie nun, statt für ein Hirngespinnst gehalten zu werden, fast als die kühnste und erstaunenswürdigste aller großen Unternehmungen, die der Mensch gewagt und ausgeführt, angesehen wird. Nicht in der alten, sondern in der neuen Welt ist jener Gedanke zuerst zum Vorschein gekommen; nicht in dem Gehirn eines Europäers, sondern in dem schöpferischen Genie des großen Pensilvaniers — wer sieht nicht, daß ich einen Franklin meyne? — ist derselbe geschaffen und ausgearbeitet worden: aber Frankreich hat die Ehre, daß es diesen Gedanken zuerst angenommen, und dann durch mehrere glückliche Versuche bestätiget hat.

Wie hat aber wohl der menschliche Geist auf die Idee eines Blitzableiters kommen können? — Diese Frage ist nunmehr, da wir mit der Sache bekannt sind, eben so leicht zu beantworten, als groß und bewundrungswürdig diese Idee an sich selbst ist. Sobald man überzeugt war, daß das elektrische Fluidum und die Blitzmaterie von einerley Natur seyen, die nämlichen Eigenschaften besitzen, und die nämlichen Wirkungen hervorbringen, war auch das Mittel vorhanden, ein Werkzeug zu entdecken, wodurch man sich und sein Eigenthum vor den gefährlichen Wirkungen des Blitzes schützen könnte, und es war gleichsam nur ein Schritt nöthig, um von jener Kenntniß bis zu dieser Entdeckung zu gelangen, allein nicht ein gewöhnlicher, sondern ein Riesenschritt; und diesen Schritt that bekanntermaaßen der unsterbliche Franklin.

Erster

Erster Artikel.

Einige Grundsätze, auf welche sich die Lehre von den Blitzableitern stützt.

Als die Erfahrung gezeigt hatte, daß die Metalle vortrefliche Leiter des elektrischen Fluidums sind, und daß metallene Spitzen dieses Fluidum von fern anziehen; so mußte es einem jeden einleuchtend seyn, daß, wenn man Gewitterwolken, als welche mit diesem Fluidum überladen sind, große spitzige, nicht isolirte, Eisenstangen entgegenstellte, man sie dadurch dieses ihres Ueberflußes würde berauben, ihn in die Erde hinüberleiten, und die Wolken selbst außer Stand setzen können, auf die Gebäude, wo man dergleichen Stangen angebracht, herabzublitzen. Allein es gehörte Erfindungsgeist, oder doch ein gewißes glückliches Ungefähr, das oft die Stelle des Erfindungsgeistes vertritt, dazu, um diese jedem Kenner der Elektricität gleichsam vor Augen liegende Idee aufzufassen. Denn unzählige Dinge, die ihrer Natur nach ganz einleuchtend, und zugleich überaus nützlich sind, bleiben dessen ungeachtet nicht selten lange Zeit unerkannt, gleich als ob sie in dem tiefsten Dunkel verborgen lägen; und die Entdeckung derselben ist wirklich weit öfter das verdienstlose Werk des Zufalls, als eine ruhmwürdige Wirkung eines schöpferischen Geistes. Auf jene Idee wurde aber der große Franklin durch die leitende Kraft der Metalle, das Vermögen der Spitzen, und den glücklichen Erfolg des Marlyschen Versuchs gebracht. Da nun diese Dinge als die Grundlagen, auf die sich die ganze Lehre von den Blitzableitern stützt, anzusehen sind, so ist es nöthig, dieselben in Betrachtung zu nehmen, bevor wir diese Lehre selbst vortragen.

Was den Marlyschen Versuch anlangt, so ist derselbe schon in dem ersten Kapitel des ersten Theils, nebst einer Menge

Menge anderer ähnlicher Versuche, beschrieben worden, und wir brauchen uns also dabey nicht weiter aufzuhalten. Wir wenden uns daher sogleich zu der leitenden Kraft der Metalle.

Die Metalle sind vortrefliche elektrische Leiter.

Ein **elektrischer Leiter** wird ein solcher Körper genannt, der das ihm mitgetheilte elektrische Fluidum leicht aufnimmt, und mit der nämlichen Leichtigkeit weiter fortpflanzt. Wenn man daher will, daß ein solcher Körper die ihm mitgetheilte und von ihm wirklich aufgenommene Elektricität behalte, so muß man denselben **isoliren**; welches nichts anders heißt, als ihn auf einen ursprünglich elektrischen Körper, dergleichen Glas, Seide, harzige Materien, u. s. w., sind, stellen. Alle Körper sind zwar elektrisch, aber nur auf verschiedene Arten und in verschiedenen Graden. In Ansehung des Grades werden manche **idioelektrische**, und andere **anelektrische Körper** genannt. Idio-elektrische sind diejenigen, welche, wenn sie gerieben, oder erwärmt werden, Zeichen der Elektricität von sich geben. Anelektrische hingegen sind die, welche nicht wie jene durch Reiben, oder Erwärmung (wenigstens nicht durch mäßiges Reiben und eine gelinde Erwärmung,) fähig gemacht werden, Zeichen der Elektricität von sich zu geben, sondern nur von den idioelektrischen Körpern Elektricität aufnehmen, und sie weiter fortpflanzen. Wenn diese letztern Körper elektrisch gemacht oder elektrisirt sind, so kann man ihnen leicht die ihnen erst mitgetheilte Elektricität dadurch entziehen, wenn man sie berührt. Hingegen kann man die erstern, nämlich die idioelektrischen Körper, wenn sie sich im Zustande der Elektricität befinden, derselben durch eine leichte Berührung nicht berauben, sondern man muß sie, um dieses zu bewirken, an mehreren Punkten berühren. — Ich will

hier

hier noch anmerken, daß die idioelektrischen Körper auch **ursprünglich elektrische Körper** und **Nichtleiter**, und die anelektrischen Körper **mitgetheilter Elektricität fähige Körper** und **Leiter** genennt werden. Nun wollen wir sogleich den aufgestellten Satz, daß **die Metalle vortrefliche elektrische Leiter seyen**, zu erweisen suchen.

Beweise für die Wahrheit dieses Satzes liefern uns erstlich die Elektrisirmaschinen. Der metallene Leiter, welcher sich an der Glasplatte befindet, nimmt nicht nur das auf der Oberfläche derselben angehäufte elektrische Fluidum sehr gut an, sondern leitet es auch, so lang er auch immer seyn mag, mit der größten Leichtigkeit weiter fort: denn wenn sich dieser Leiter nicht durch die gläsernen Säulen, auf welche er sich stützt, isolirt fände, so würde das ihm mitgetheilte elektrische Fluidum gar bald in die Erde geleitet werden. Man darf nur, um sich hiervon zu überzeugen, eine eiserne Kette oder Stange mit dem Leiter in Berührung setzen, und denn in senkrechter Richtung auf die Erde gehen lassen, so daß diese von dem andern Ende der Kette oder Stange wirklich berührt wird — und man wird finden, daß das elektrische Fluidum des Leiters, dessen Isolirung nun gäzlich aufgehoben ist, dem allgemeinen Behältniß desselben, der Erde, sich mittheilen, und kein Merkmal davon sich an dem Leiter mehr zeigen wird. — Die leitende Kraft der Metalle, und insbesondere des Eisens, beweisen ferner jene großen Leiter der atmosphärischen Elektricität, ich meyne die isolirten Eisenstangen, welche man aufzurichten pflegt, damit sie Elektricität aus den Gewitterwolken aufnehmen mögen. Diese Leiter, welche mit ihrem obern Ende elektrisches Fluidum aus der Atmosphäre aufnehmen, führen dasselbe bis zu ihrem untern Ende hin, aus welchem es dann, in Gestalt von Funken, auf die benachbarten Gegenstände, oder auf den nahe daran

tan gehaltenen Funkenzieher, zufährt. Wenn man einen solchen Leiter in seinem elektrischen Zustande mit einer Eisenstange in Verbindung bringt, und diese die Erde berühren läßt, und auf diese Weise die Isolirung des Leiters gänzlich aufhebt, so verschwinden gemeiniglich sehr bald an demselben die Zeichen der Elektricität. Dieses ist also ein unwidersprechlicher Beweis von der leitenden Kraft des Eisens. Da nun aber das nämliche geschieht, wenn man diesen Versuch mit Stangen von andern Metallen anstellt, so ist dieses als ein eben so unwidersprechlicher Beweis von der leitenden Kraft der Metalle überhaupt zu betrachten. Und da endlich alle übrigen Substanzen, die keine ursprüngliche Elektricität besitzen, wenn man das Wasser ausnimmt, einen weit geringern Grad von leitender Kraft zeigen, so ist dieses wieder als ein unumstößlicher Beweis von der ganz ausgezeichneten leitenden Kraft der Metalle anzusehen.

Die Metalle leiten aber auch vortreflich das elektrische Fluidum alsdann, wenn es sich dergestalt angehäuft und gleichsam verdichtet hat, daß es Blitzmaterie bildet. Ich will einige Thatsachen hier anführen, die jeden Zweifel, den man wider diesen Satz erregen könnte, gewiß zertrümmern werden.

Im Frühling des Jahres 1750 schlug der Donner in den Glockenthurm der holländischen Kirche in Neu-York ein, in welchem ungefähr fünf und zwanzig Fuß unter der Glocke eine Uhr befindlich ist, von welcher ein Draht, nachdem er durch zwey Breter, davon ein jedes deshalb mit einem Loch, das drey Linien im Durchmesser hat, versehen ist, hindurchgegangen, zu dem Hammer dieser Glocke hinläuft. Der Blitz, welcher den Hammer getroffen hatte, lief längs dem Metalldrathe bis zur Uhr herab, und schmelzte in etwas auf seinem Wege verschiedene Stücke dieses Drathes; welche Schmelzungen sich nicht

weiter

als vom dritten bis zum zehnten Zoll der ganzen des Drathes, von oben herunter gerechnet, erstreck- Joh. Baudoin sagt in einem an Franklin den irz 1752 geschriebenen Briefe, „daß der Blitz den einige Schuh weit von seinem untern Ende, an ebenen Orten gänzlich geschmolzen, so daß man meh- Stücke desselben auf der Erde gefunden hätte. Von ntern Ende wäre er auf die Angel einer Thüre ge-, hätte die Thüre beschädiget, und wäre dann ver- nden; bey seinem Durchgange durch die Löcher in yden Brettern aber hätte er nicht den geringsten en den Brettern zugefügt.“ „Dieses zeigt augen- ich, fährt der Erzähler fort, daß Metalldrath einen Leiter sowohl für den Blitz, als für das elektrische m überhaupt abgiebt, wofern er nur eine hinlång- Dicke besitzt. Hätte dieser Drath bis zur Erde ge- so würde er vielleicht den Blitz in dieses große Be- von elektrischer Materie hinübergeleitet haben, und m Gebäude nicht der geringste Schade zugefügt wor- n.“ Man brachte in der Folge, statt des Drathes, eine kupferne Kette an. Im Sommer des Jah- 63 schlug der Blitz wieder in diesen Glockenthurm nd lief auch dießmal von dem Hammer der Glocke, er Kette, herab, und zu der nämlichen Angel jener hin, beschädigte diese wieder, drang durch die Lö- beyden Breter ebenfalls hindurch, that ihnen aber wenig, als dem Gebäude überhaupt, Schaden. Die Kette ward theils geschmolzen, theils verflüchti- ls hierauf alles wieder in gehörigen Stand gebracht war, versah man den Thurm mit einem eisernen der von der Fahne an bis auf die Erde reichte, und Jahr 1765, da der Blitz zum dritten male auf Thurm herabfuhr, denselben ohne allen Schaden in e leitete.

In der Mitte des Jahres 1754 schlug der Donner in den Glockenthurm der Kirche zu Newbury in Neu-England ein, und richtete in demselben beträchtlichen Schaden an. Dieser Thurm bestand aus Holz, und seine Höhe betrug, wenn man die Fahne abrechnet, hundert und vierzig Fuß. In der Mitte desselben hing eine Glocke, auf der ein eiserner Hammer, zum Schlagen der Stunden, lag. An dem Ende des Stiels dieses Hammers war ein Drath von der Dicke einer Stricknadel angebracht, der durch ein sehr kleines Loch, das in zweyen Bretern gemacht war, bis zur Uhr, welche sich zwanzig Fuß unter der Glocke befand, hinlief. Als der Blitz die obere Hälfte dieses Thurms zerschmettert hatte, strich er zwischen dem Hammer und der Uhr an dem Drath herab, ohne den geringsten Schaden zu verursachen, außer daß er das Loch der beyden Breter, durch welches der Drath ging, ein wenig vergrößerte, und an dem Gipswerk einer Decke, unter welcher der Drath hinlief, einen schwarzen Strich hervorbrachte, der drey bis vier Zoll breit, und in der Mitte am dunkelsten war. Der Drath selbst, welcher dem Blitz also zum Leiter diente, ward geschmolzen und zerstreut, indem man bey Besichtigung des Schadens weiter nichts von demselben, als ein an dem Stiel des Hammers befindliches und zwey Zoll langes Stück, und ein anderes, von eben der Länge, an dem Perpendikel der Uhr fand. Allein von dem Ende dieses letztern Stückes an bis zur Erde war das Gebäude gespalten und außerordentlich beschädiget; es waren selbst Steine aus der Grundmauer herausgerissen und zwanzig bis dreyßig Fuß weit fortgeschleudert worden. — Franklin, der bald darauf die Wirkungen dieses Blitzes untersuchte, merkt in einem Briefe an Herrn Dalibard, nach seinem gewöhnlichen Scharfsinn, an: „1) daß die Menge des elektrischen Fluidums, welches den Blitz gebildet, sehr groß müsse gewesen seyn, weil nämlich die Verletzungen, die es sowohl

in der Pyramide als in der untern Hälfte des Thurms verursacht, überaus beträchtlich gewesen; 2) daß der Blitz das Holzwerk verlassen, und zu dem Drathe, als einem bessern Leiter, sich gewendet, und in dem ganzen Bezirk um den Drath, bis zu dessen Ende, gar keinen Schaden gethan hätte; und endlich 3), daß der Blitz dem Pendel der Uhr, an welchem er, nachdem er an das Ende des Drathes gekommen, weiter fortgelaufen, aus dem Grunde keinen Schaden gethan hätte, weil dasselbe so dick als eine Gänsefeder gewesen, und daß der Drath, ob er gleich, wegen seiner Dünne, geschmolzen worden sey, doch einen Theil des Gebäudes vor allem Schaden geschützt hätte." Hieraus kann man mit vollem Rechte schließen, daß, wenn der Thurm mit einem von der Fahne an bis zur Erde reichenden Drathe, auch nur von der nämlichen Stärke versehen gewesen wäre, er von dem Blitz gar keinen Schaden würde gelitten haben, obgleich der Drath von demselben gänzlich geschmolzen worden wäre.

Wir schreiten nun zur Betrachtung der Wirksamkeit der Spitzen.

Spitzige Körper besitzen, in Rücksicht auf die Elektricität, ein doppeltes Vermögen; sie ziehen nicht nur die elektrische Materie aus den elektrisirten Körpern, wenn sie denselben entgegen gehalten werden, an, sondern sie zerstreuen sie auch, wenn sie auf dieselben gestellt werden.

Wir wollen die Existenz dieses doppelten Vermögens spitziger Körper zu erweisen suchen, und zwar zuerst zeigen, daß dieselben die elektrische Materie elektrisirter Körper zerstreuen, wenn sie darauf gestützt werden.

Wenn man auf einen außerordentlich elektrisirten Leiter einer Elektrisirmaschine, nachdem man zuvor starke

Funken aus demselben gezogen hat, eine Metallspitze stellt, und mit dem Elektrisiren immer fortfährt, so siehet man an dem Ende dieser Metallspitze, vorzüglich im Dunkeln, einen Strahlenbüschel, durch welchen die elektrische Materie des Leiters zerstreut und fortgeschleudert wird. Daß dieses leztere wirklich geschieht, erhellet daraus, weil man nun keine Funken mehr aus dem Leiter ziehen kann, oder diese wenigstens außerordentlich schwach sind. Dies ist die Ursache, warum man dafür sorgt, daß die Leiter der Elektrisirmaschinen so glatt als möglich, und die Enden derselben, und selbst aller Theile der Maschinen, rund seyen. Aus eben dieser Ursache bedient man sich auch jezt nicht mehr der Ketten zu Leitern, sondern man wendet dazu sogenannte Gemeinschaftsstangen an, an deren beyden Enden Kugeln befindlich sind. — Es eröffnen aber spitzige Körper nicht nur der in einem elektrisirten Körper angehäuften elektrischen Materie einen Ausweg, sondern sie schleudern dieselbe auch weit fort. Denn wenn sich eine Person auf einem Isolirgestelle einer in Wirksamkeit gesetzten Elektrisirmaschine befindet, und zwar in einer so großen Entfernung von dem Leiter, daß sich die elektrische Materie derselben nicht mittheilen kann, und man nun einen spitzigen Körper auf den Leiter stellt, so wird diese Person elektrisirt werden; und dieses würde selbst alsdann geschehen, wenn sie sich in einer noch größern Entfernung von dem Leiter befände.

Durch die Kenntniß des eben jezt bewiesenen Vermögens spitziger Körper ward man wahrscheinlicherweise sogleich auf die Kenntniß des noch zu erweisenden Vermögens derselben gebracht, welches nämlich darin besteht, daß sie die elektrische Materie aus den elektrisirten Körpern, denen sie genähert werden, unvermerkt ansaugen. Vielleicht wurden aber auch diese beyden Vermögen, ob sie gleich mit einander nahe verwandt sind, nach und nach ent-

entdeckt. Wenigstens sagt Franklin ausdrücklich: „Derjenige, welcher mich zuerst das Vermögen der Spitzen, die elektrische Materie fortzuschleudern, kennen lehrte, war mein erfindungsreicher Freund Thomas Hopkinson.“ Dem sey aber wie ihm wolle, so ist doch dieses Vermögen den Spitzen wirklich eigen, wie ich sogleich darthun werde.

Wenn ein Leiter einer Elektrisirmaschine sehr gut elektrisirt ist, und man schon einige starke Funken aus demselben gezogen hat, so ist es gewiß, daß man noch mehrere solche Funken aus demselben ziehen kann. Setzt man nun diesen Versuch fort, hält aber dem Leiter eine Spitze in einer gewissen Entfernung entgegen, so findet man, daß alle Zeichen der Elektricität verschwinden, oder wenigstens außerordentlich schwach werden. Ja man ist nicht einmal vermögend, ein Merkmal von Elektricität aus dem Leiter hervorzulocken, wenn man einen Finger oder einen Funkenzieher noch weit näher an denselben hält. Daher muß man bey dem Gebrauch einer Elektrisirmaschine dafür sorgen, daß die sie umgebenden Körper keine Winkel und Spitzen haben. — Um sich von der Wahrheit dieses Vermögens noch mehr zu überzeugen, beliebe man zu bedenken, daß, wenn sich eine Person auf einem Isolirgestelle befindet, und zwar in einer so weiten Entfernung von dem elektrisirten Leiter, daß ihr keine Elektricität mitgetheilt werden kann, und nun eine Metallspitze in die Hand nimmt, dieselbe sogleich elektrisirt wird; welche Elektrisirung plötzlich aufhört, wenn sie, statt dieser Spitze, einen kleinen Metallstab in die Hand nimmt, an dessen Ende eine Kugel befindlich ist, aber auch gleich wieder sich zeigt, wenn sie von neuem die Metallspitze in die Hand nimmt.

Franklin beweist das Vermögen der Spitzen durch folgende Erfahrungen. „Wenn man neben eine isolirte

kleine eiserne Kugel, spricht er, die drey bis vier Zoll im Durchmesser hat, eine an einem seidenen Faden hängende kleine Korkkugel stellt, und nun die eiserne Kugel elektrisirt, so wird jene von dieser vier bis fünf Zoll weit, nach der Verschiedenheit der Stärke der Elektricität, zurückgestoßen. Hält man nun der eisernen Kugel eine scharfe Metallspitze, in einer Entfernung von sechs bis acht Zollen, entgegen, so wird die zurückstoßende Kraft sogleich vernichtet, und die Korkkugel nähert sich der eisernen wieder. Man kann zwar auch mit einem stumpfen Körper diese Wirkung hervorbringen, allein man darf ihn alsdann nicht weiter als einen Zoll von der eisernen Kugel halten, und man muß erst damit einen Funken aus derselben hervorlocken. Dieses beweist, fährt er fort, daß die elektrische Materie von der Spitze angezogen wird.“ Ferner sagt er: „Wenn man von einer Demantnadel den Stiel ganz oben an dem kulbigen Ende derselben abknickt, dieses an eine Siegelwachsstange befestiget, und nun das noch daran befindliche Stück des Stiels in der nämlichen Entfernung, ja noch näher, an die eiserne Kugel hält, so wird die Korkkugel sich nicht derselben nähern, wohl aber alsdann, wenn man mit dem Finger das kulbige Ende berührt. — Thut man dieses in der Dunkelheit, so siehet man bisweilen auf der Spitze, selbst, wenn man sie einen Fuß, und noch weiter, von der eisernen Kugel hält, ein Licht, das einem Irrlicht, oder einem Johanniswürmchen ähnlich ist. Je stumpfer die Spitze ist, desto näher muß man sie an die Kugel halten, wenn man ein Licht auf derselben erblicken will. In derjenigen Weite, in welcher man ein Licht auf der Spitze wahrnimmt, so groß sie immer ist, kann man auch der eisernen Kugel ihre Elektricität entziehen, und folglich ihr Vermögen, die Korkkugel zurückzustoßen, vernichten. — Wenn eine so aufgehangene Korkkugel von der elektrischen Röhre zurückgestoßen wird, und man ihr sogleich eine Metallspitze,

selbst

selbst in einer beträchtlichen Entfernung, entgegenhält, so siehet man die Korkkugel sich mit der größten Schnelligkeit der Röhre wieder nähern. Eine hölzerne Spitze würde zwar fast, aber doch nicht ganz dieselbe Wirkung hervorbringen, wofern nämlich das Holz nicht trocken wäre: denn ganz trockenes Holz giebt eben so wenig einen elektrischen Leiter ab, als Siegelwachs. — Um sich zu überzeugen, sagt dieser große Mann weiter, daß spitzige Körper eben so geschickt seyen, die elektrische Materie aus elektrisirten Körpern fortzuschleudern, als dieselbe aus ihnen anzusaugen, so lege man eine lange spitzige Nadel auf die eiserne Kugel, und elektrisire diese nun so stark als man immer will — dessenungeachtet wird man es nicht dahin bringen, daß sie die neben ihr befindliche Korkkugel zurückstößt *); oder man halte an das Ende eines aufgehangenen Flintenlaufs, oder Eisenstange, eine Nadel, und zwar so, daß die Spitze derselben abwärts gekehrt ist, und die Nadel gleichsam ein kleines Bajonett vorstellt — und man wird finden, daß man alsdann nicht im Stande ist, den Flintenlauf, oder die Eisenstange, so lange man auch die Röhre an das andere Ende derselben hält, dergestalt zu elektrisiren, daß sie einen Funken von sich gäben, weil nämlich die elektrische Materie durch die Spitze der Nadel immer unvermerkt aus ihnen fortgeschafft wird. Im Dunkeln siehet man auf dieser Spitze das nämliche Licht, als in dem angeführten Falle“ **).

*) Diesen Versuch stellte Hopkinson in der Absicht an, damit er desto stärkere Funken aus der Spitze ziehen könnte: allein er ward gewaltig getäuscht, indem er nur äußerst schwache, und beynah gar keine Funken aus derselben zu ziehen vermögend war.

**) Siehe Oeuvres de Franklin, Tom. I. S. 4.

Digitized by Google

Nachdem wir das, was Franklin zum Erweis des doppelten Vermögens der Spitzen anführt, hier mitgetheilt haben, will ich jenen Versuch Jallaberts, von welchem ich zu Anfange dieses Werks, da, wo ich von der atmosphärischen Elektricität überhaupt redete, gesagt habe, daß vielleicht Franklin durch denselben auf die Entdeckung des Vermögens der Spitzen gebracht worden sey, meinen Lesern beschreiben. Er ist folgender: Man legt auf ein Stück Holz, das einem Zapfen ähnlich ist, einen kleinen hölzernen Stab, der ungefähr funfzehn bis sechzehn Zoll in der Länge hat, an dem einen Ende spitzig, und an dem andern Ende mit einer kleinen hölzernen Kugel versehen ist, und ungefähr einen Zoll im Durchmesser hat, und zwar dergestalt, daß die beyden hervorragenden Theile das gehörige Gleichgewicht haben. Dieses also zubereitete Instrument stellt man einem Menschen, welcher elektrisirt wird, und ein Stück gedrechseltes Holz, das an dem einem Ende kulbig ist, und eine Halbkugel, die einen Zoll im Durchmesser hat, vorstellt, an dem andern Ende aber spitzig ist, in der Hand hält, entgegen. Wenn dieser Mensch den kulbigen Theil dieses Holzstückes der Kugel A, die sich an dem einen Ende der Nadel findet, entgegenhält, so wird diese Kugel meistentheils zurückgestoßen: wenn er hingegen das spitzige Ende an die Kugel hält, so wird dieselbe fast immer angezogen. Das Gegentheil von alle dem erfolgt, wenn die Kugel an dem andern, spitzigen, Ende der Nadel befindlich ist. Denn in diesem Falle wird dieselbe, oder die Kugel B, wenn der Mensch das kulbige Ende ihr entgegenhält, angezogen, wenn er hingegen das spitzige Ende ihr entgegenhält, zurückgestoßen. Man findet diesen Versuch in Nollets Recherches sur l'Electricité, und zwar S. 312 und 313, wo zugleich ein Kupfer dazu befindlich ist. Da nun aber dieses Werk lange Zeit zuvor, ehe Franklin das Vermögen der Spitzen entdeckt hat, herausgekommen ist, so

läßt

läßt sich schließen, daß der eben beschriebene Versuch dem großen Manne Anleitung zu dieser Entdeckung gegeben habe.

Nachdem wir die Grundlagen zu der Lehre von den Blitzableitern, und gleichsam die Sprossen betrachtet haben, auf denen der Mensch zu der kühnen Idee, sich Werkzeuge zu verfertigen, durch welche er die Allgewalt der Blitze selbst entkräften, oder doch unschädlich machen, und wohl gar die Erzeugung dieser furchtbaren Meteore in einem gewissen Bezirk der Atmosphäre verhindern könnte, hinaufgestiegen ist, wollen wir nun die herrlichen und fruchtreichen Entwickelungen dieser großen Idee in Augenschein nehmen, oder die Lehre von den Blitzableitern selbst vortragen. Zuvor muß ich aber noch bestimmen, was man unter einem Blitzableiter eigentlich, oder vielmehr gemeiniglich, versteht. Dem gewöhnlichen Begriffe nach ist ein Blitzableiter nichts anders, als eine an ihrem obern Ende spitzige Eisenstange, die auf dem Giebel eines Gebäudes, oder der Spitze eines Thurms, angebracht ist, längs dem ganzen Gebäude oder Thurme ununterbrochen herabläuft, und unten sich in ein Wasser, z. B., in einen Brunnen, oder auch nur in die feuchte Erde, endiget. Daß diese Definition der Blitzableiter theils zu wenig, theils zu viel enthält, und also nicht genug charakteristisch ist, wird sich in der Folge zeigen, wenn wir nämlich sehen werden, daß es auch Blitzableiter giebt, die keine Spitzen haben, oder dieselben, statt an dem obern, an dem untern Ende haben, oder an dem obern und untern Ende zugleich welche besitzen.

Zweyter Artikel.

Von den Vortheilen, welche mit Spitzen versehene Blitzableiter gewähren.

Gute und mit Spitzen versehene Blitzableiter haben, in Rücksicht auf ihr Vermögen, Gebäude vor dem Blitze zu schützen, dreyerley Kräfte oder Eigenschaften. Sie stoßen nämlich 1) die Gewitterwolken von den Gebäuden zurück; sie ziehen 2) die elektrische Materie derselben unvermerkt an, und verhindern dadurch eine starke Ansammlung dieser Materie; und 3) leiten sie, selbst wenn ihre Spitzen zerstört sind, den Blitz in die Erde hinab. Diese drey verschiedenen Vortheile der mit Spitzen versehenen Blitzableiter wollen wir nun einzeln in Betrachtung ziehen. Also

1) die mit Spitzen versehenen Blitzableiter stoßen, vermöge dieser Spitzen, die Gewitterwolken von den Gebäuden zurück.

Es ist kein Zweifel, daß die Spitzen der Blitzableiter die Gewitterwolken wirklich zurückstoßen: denn die Sache stützt sich auf richtige Versuche und sichere Beobachtungen. Die Erfahrung lehrt nämlich, daß die Spitzen ein Vermögen besitzen, elektrisirte Körper zurückzustoßen. Um dieses zu beweisen, will ich einen Versuch anführen, womit ein großer Naturforscher die Sache einleuchtend zu machen sucht. „Man nehme, spricht er, eine große kupferne Wage, die einen wenigstens zwey Fuß langen Balken und seidene Schnüre hat, hänge diese Wage mit einem Bindfaden an die Decke eines Zimmers auf, so daß die Wageschaalen einen Fuß weit von dem Boden des Zimmers entfernt bleiben, die sich dann, wenn man den Bindfaden dreht, im Kreis herumbewegen werden.

Hier-

Hierauf stecke man auf den Fußboden eine Demantnadel, so daß die Wageschaalen, indem sie ihren Zirkel beschreiben, über den Knopf derselben hinweggehen können. Dann elektrisire man eine Wageschaale dadurch, daß man ihr mittelst des Drathes einer geladenen Flasche einen Funken mittheilt. Bey der Kreisbewegung dieser Schaalen wird man jederzeit, wenn die elektrisirte Schaale über die Demantnadel weggeht, dieselbe sich tiefer herabbeugen sehen; und wenn die Demantnadel lang genug, und also nicht zu weit von der über ihr weggehenden elektrisirten Schaale entfernt ist, so wird diese Schaale elektrische Funken auf sie herabsprühen. Allein wenn man eine Nähnadel auf dem Kopfe der Demantnadel befestiget, und zwar mit aufwärts gekehrter Spitze, so wird man wahrnehmen, daß, so oft die elektrisirte Wageschaale über die Demantnadel weggeht, dieselbe sich nicht mehr nach dieser tiefer herabbeugt, und noch weniger Funken auf sie sprühet, sondern vielmehr sich von ihr entfernt und aufwärts steigt, weil nämlich die elektrische Materie derselben von der Spitze der Nähnadel angezogen wird. Ja, wenn die Nähnadel blos auf den Boden neben die Demantnadel hin, mit aufwärts gekehrter Spitze, gesteckt ist, so wird die elektrisirte Wageschaale bey ihrem Gange über die Demantnadel, nicht, wie in dem ersten Falle, auf dieselbe herab sich beugen, und Funken auf sie sprühen; weil, ehe sie noch nahe an dieselbe kommt, schon die Nähnadel ihre Elektricität angezogen, und sie folglich unfähig gemacht hat, jene Wirkungen auf die Demantnadel zu äußern" *). Zur Bestätigung dieses Vermögens der Spitzen dienet ferner die Erfahrung, daß, wenn man unter einem

*) Siehe Experiences et Observations sur l'Electricité, Tom. I. S. 242. in der Duodezausgabe, u. S. 61. in der Quartausgabe.

einem elektrisirten Leiter gekrempelte Baumwolle aufhängt, und nun eine Spitze der elektrisirten Baumwolle entgegenhält, diese von der Spitze zurückgestoßen wird.

So wie aber die eben angeführten Versuche das Vermögen der mit Spitzen versehenen Blitzableiter, die Gewitterwolken von den Gebäuden, wo sie angebracht sind, zurückzustoßen, nur von fern her, oder, wie man zu sagen pflegt, indirekt beweisen, so kann man die Wahrheit jenes Vermögens auch auf das allerunmittelbarste, nämlich durch den Augenschein, bewiesen sehen. Denn wenn man auf das Verhalten der Gewitterwolken, wenn sie sich einem Gebäude, wo ein Blitzableiter angebracht ist, hinlänglich genähert haben, und also in den Wirkungskreis seines Blitzableiters gerathen sind, Achtung giebt, so findet man, daß sie alsdann zurückweichen, und wenn sie endlich durch einen Seitengang über das Gebäude hinweg gekommen sind, nun wieder so weit dem Blitzableiter sich nähern, als sie auf der andern Seite, wo sie eine Seitenrichtung anzunehmen gezwungen wurden, von demselben entfernt blieben.

2) die mit Spitzen versehenen Blitzableiter ziehen, vermöge dieser Spitzen, die elektrische Materie unvermerkt aus den Gewitterwolken an.

Dieser Satz ist schon in dem vorigen Artikel, bey Betrachtung des doppelten Vermögens der Spitzen, durch die daselbst angeführten Versuche, und hauptsächlich durch denjenigen, einleuchtend gemacht worden, wo eine auf einem Isolirgestelle, und zwar in so weiter Entfernung von dem elektrisirten Leiter, sich befindende Person, daß ihr keine Elektricität mitgetheilt werden kann, sobald sie eine Metallspitze in die Hand nimmt, gleich elektrisirt wird, aber auch gleich es zu seyn aufhört, wenn sie, statt dieser Spi-

Spitze, einen kleinen Metallstab in die Hand nimmt, u. s. w. — Es sind aber auch unzählige Thatsachen vorhanden, welche die Sache geradezu beweisen. Ich will nur einige derselben anführen.

Zu Semur in Auxois ließen die Herren **Gueneau de Montbeillard**, de **Mussi**, d'**Aumont** und **Regnier** an verschiedenen Gebäuden Gewitterableiter anbringen. Der lezte dieser Männer schrieb mir, es hätten im Monat August 1781 viele Personen bey einem Gewitter den Blitzableiter des Herrn d'**Aumont** ganz in Feuer, d. h., mit elektrischen Strahlenbüscheln umgeben gesehen. So hat mir auch Herr **Cosson**, Pfarrer zu Rochefort, ein in der Physik sehr erfahrner Mann, gemeldet, daß er am 4ten December 1785 um halb zehn Uhr an der Spitze des daselbst angelegten Blitzableiters bey einem heftigen Gewitter, bey welchem es ein wenig regnete, sehr glänzende Strahlenbüschel wahrgenommen habe, und zwar so lange, bis die Donnerwolke über den Blitzableiter hinweg gewesen. Dann habe diese Wolke, die doch erst sehr heftig geblitzt und gedonnert, nur noch einige sehr schwache Blitze von sich gegeben. Er fügt hinzu, es hätten die kleinen Regentropfen, die von dem Winde, der von Westen gekommen, nach der Spitze des Blitzableiters gejagt worden waren, nicht nur rings um derselben herum, sondern auch noch ein wenig unter ihr, ganz leuchtend, wie Diamanten, ausgesehen. Aus Allem dem siehet man deutlich, daß die Spitze dieses Blitzableiters die elektrische Materie dieser Gewitterwolke grossentheils an sich gezogen, und die leztere dadurch außer Stand gesetzt hatte, schädliche Wirkungen hervorzubringen.

„Kaum waren die Blitzableiter zu Nymphenburg (einem Churfürstlichen Gebäude) angelegt, schrieb mir der

Abt

Abt Toaldo am 29sten Junius 1782, so beobachtete der Churfürst zuerst bey einem Gewitter auf den geraden Spitzen von zweyen derselben elektrische Strahlen. Er ließ den ganzen Hof zu Zeugen rufen, worunter es, wie er sie zu nennen geruhete, elektrische Ketzer gab — und siehe! die Ketzer wurden durch die Wahrnehmung dieses Phänomens glücklich bekehrt." So hat auch der Abt Toaldo, nebst vielen andern Personen, zweymal nach Anlegung dieser Blitzableiter zur Zeit eines Gewitters beobachtet, daß Gewitterwolken, die, indem sie nach diesem Schlosse zu getrieben wurden, schrecklich blitzten und donnerten, sogleich in diesen ihren Wirkungen unterbrochen wurden, als sie über die Blitzableiter gekommen waren.

Die in London angelegten Blitzableiter, und vorzüglich die, welche auf dem Palais der Königin angebracht waren, gaben, wie ich in meiner Schrift: Neue Beweise von dem Nutzen der Blitzableiter *) angeführt habe, bey einem heftigen Gewitter einen starken Glanz von sich.

Ein noch stärkerer Beweis von der Wahrheit dieses Satzes ist folgender. Ein englisches Schiff, dessen großer Masibaum mit einer Spitze versehen war, von welcher eine Kette von eisernen Stangen, längs dem Thauwerk, bis in das Meer herablief, in der aber ein Zwischenraum von drey bis vier Linien gelassen war, ward auf seinem Lauf von einem heftigen Gewitter überfallen, aber nicht von demselben beschädiget, obgleich der Blitzableiter nicht ununterbrochen fortging. Das ganze Schiffsvolk sah

*) Siehe Nouvelles preuves de l'efficacité des Paratonnerres avec figures, S. 18 u. 19.

sah drey ganzer Stunden lang in jenem Zwischenraum des Leiters elektrische Strahlen glänzen.

Aus dem bisher Gesagten läßt sich leicht begreifen, warum die Gipfel der Berge, die Zacken der Felsen und die Spitzen der Aeste und Blätter der Bäume der Wälder gemeiniglich Elektricität aus der Atmosphäre unvermerkt anziehen, unter entgegengesetzten Umständen aber einen glänzenden Schein von sich geben. Dies beweist augenscheinlich, daß der Elektrovegetometer, den ich erfunden habe, auf die Pflanzen wirke, selbst zu solchen Zeiten, wenn man keine Zeichen von Elektricität an denselben wahrnimmt. Es ist mit diesem Instrument, um es im Vorbeygehen zu sagen, eben so, wie mit einer auf gewöhnliche Weise entladenen Leydenschen Flasche, in welcher man auch keine elektrische Materie wahrnimmt, ob man gleich ihr Daseyn in derselben durch einen kleinen Elektrometer sichtbar machen kann.

Lichtenberg erzählt eine sehr wichtige Begebenheit, in Betreff des Nutzens der Blitzableiter. Ein auf einem Berge stehender Kirchthurm, welcher schon sehr oft vom Blitz getroffen worden war, so daß man es nicht mehr wagte, den Sommer über in der Kirche den Gottesdienst zu halten, zumal da schon verschiedene Personen in derselben erschlagen worden waren, ward im Jahr 1730 von einem Blitz gänzlich zertrümmert. Man bauete denselben von neuem auf: allein er ward alle Jahre wieder vier bis fünf male, und einst bey einem einzigen Gewitter zehn male, vom Blitz getroffen. Im Jahr 1778 traf ihn der Blitz wieder fünf male, davon der lezte Schlag so heftig war, daß der ganze Thurm sich senkte. Man riß ihn daher ein, und bauete ihn zum dritten male wieder auf, und als er fertig war, versah man ihn mit einem spitzigen Blitzableiter. Seit dieser Zeit ist er nicht wieder vom Donner getroffen worden.

3) Die

3) Die Blitzableiter leiten den Blitz, selbst wenn sie keine Spitzen haben, sehr gut in die Erde.

So wenig wunderbar es ist, daß mit Spitzen versehene Blitzableiter die elektrische Materie der Blitze in das allgemeine Behältniß derselben, in die Erde, leiten, und dadurch die Gebäude gegen allen Nachtheil schützen, weil nämlich die Spitzen, wie wir gesehen haben, die elektrische Materie unvermerkt anziehen: so sehr erstaunenswürdig ist es, daß auch solche Blitzableiter, die an ihrem obern Ende nicht spitzig, sondern kulbig sind, die Gebäude gegen den Blitz auf das trefflichste vertheidigen. Folgende Thatsachen werden dieses Vermögen nicht spitziger Blitzableiter außer Zweifel setzen.

Weil das öffentliche Observatorium in der Stadt Padua, wegen seiner Lage, öfters vom Blitz getroffen worden war, so entschloß man sich im Jahr 1772, einen Blitzableiter an demselben anzulegen. Nach dieser Zeit machte der Abt Toaldo, und zwar am 11ten May 1777 eine merkwürdige Beobachtung, welche den Nutzen nicht spitziger Blitzableiter deutlich beweist. Nachdem es an dem genannten Tage zwey Stunden lang von fern her, und zwar von der Mittagseite, gedonnert hatte, wälzte sich plötzlich eine große Donnerwolke über Padua hin. Sobald einige Regentropfen gefallen waren, brach aus dieser Wolke ein Blitz hervor, welchen der Abt Toaldo zwar nicht deutlich beobachtete, von dem er aber doch, weil er eine sehr heftige Erschütterung empfand, vermuthete, er müsse entweder das Observatorium, oder den Blitzableiter desselben getroffen haben. Und diese seine Vermuthung war wirklich gegründet. Denn erstens hatten verschiedene andere Personen zu eben dieser Zeit einen Blitz, in Gestalt einer Kugel, auf das Observatorium herabfahren gesehen, und dann bemerkte man auch, als

man die Sache untersuchte, an verschiedenen Stellen des aus dreyen eisernen Drähten bestehenden Leiters eine rusige Schwärze, von welcher die Hand des Untersuchers schwarz gefärbt wurde. Folglich hatte dieser nicht spitzige Blitzableiter das Gebäude vor diesem Blitze geschützt, und denselben in die Erde hinabgeleitet.

Ich will hier aus einem Briefe, den der Abt Toaldo an mich geschrieben hat, einen kurzen Auszug mittheilen, der selbst die Ungläubigsten von dem Nutzen der Blitzableiter überzeugen wird. „Was die Blitzableiter betrifft, so werden fast täglich welche angelegt. Der ausserordentlich große Schaden, welchen die Gewitter im Jahr 1783 angerichtet haben, hat mehr, als alle theoretische Gründe, zu diesem heilsamen Verfahren angetrieben. In Städten und in den Dörfern sind sehr viele Gebäude mit dergleichen wohlthätigen Werkzeugen versehen. Ich bin jezt mit der Verfertigung einiger derselben für diese Stadt beschäftiget. — Seitdem man dieses Verfahren eingeschlagen hat, weiß man noch nicht, daß ein mit einem Blitzableiter versehenes Gebäude vom Blitz beschädiget worden wäre. Selbst keines von denen, in welche es sonst sehr oft einschlug, hat bis jezt die zerstörenden Kräfte des Blitzes erfahren. So ist, z. B., der Thurm der heiligen Markuskirche zu Venedig noch nicht vom Blitz beschädiget worden, in den es doch zuvor, ehe er mit einem Blitzableiter versehen war, so häufig einzuschlagen pflegte. Das nämliche gilt von dem Thurm in der Stadt Vicent, dem Thurm der hiesigen Universitätskirche und des hiesigen Observatoriums. Hingegen sind andere solche Thürme, die nicht mit Blitzableitern versehen sind, immer vom Blitz getroffen, und oft die, welche die Glocken läuteten, erschlagen worden.“

Der Blitzableiter, welchen ich an dem Thurm der heiligen Justuskirche zu Lyon habe anlegen lassen, dienet

3) Die Blitzableiter leiten [illegible] wenn sie keine Spitzen ha[illegible] die Erde.

So wenig wunderbar es ist, [illegible] hene Blitzableiter die elektrische [illegible] allgemeine Behältniß derselben [illegible] dadurch die Gebäude gegen a[illegible] nämlich die Spitzen, wie w[illegible] sche Materie unvermerkt a[illegible] dig ist es, daß auch sol[illegible] obern Ende nicht spitzig [illegible] de gegen den Blitz auf [illegible] gende Thatsachen wer[illegible] Blitzableiter außer [illegible]

Weil das öffe[illegible] 781 [illegible] dua, wegen sein[illegible] fürchter[illegible] den war, so er[illegible] Stadt Chambe[illegible] Blitzableiter [illegible] majestätischen [illegible] machte der A[illegible] Seiten durchkreuze[illegible] eine merkw[illegible] lk, aus dem die me[illegible] spitziger [illegible] tief, daß es auf den Gipfeln der dem gen[illegible] en. Mitten im Genuß dieses präch- und zw[illegible] sahen sie eine feurige Kugel mit [illegible] sich pl[illegible] auf den Thurm herabfahren, wovon sie be- Sob[illegible] doch nicht im geringsten beschädiget wurden. diese[illegible] itz hatte eine blecherne Dachrinne, die bis auf zw[illegible] herablief, und da an eine Thüre stieß, welche w[illegible] hintere Werkstätte eines Schuhmachers führte, ge- t[illegible] ffen, war längs derselben heruntergegangen, und durch die genannte Thüre, an welcher er den Kopf des einzigen an ihr befindlichen Nagels geschmolzen, aber sonst keinen beträchtlichen Schaden gethan hatte, hindurchgedrungen, und hatte, als er nun in jene hintere Werkstätte des Schuhmachers gekommen war, dieselbe mit einem so di-

cken

er hatte, der an dem Gebäude
zwey bis drey Fuß tief in der,
Das obere Ende derselben
, und wenn es ja eine sol-
nicht gehörig vergoldet,
Oft lief der Leiter nicht
en Fällen aus einer
wechselseitig berühr-
auch andere Feh-
nd Unvollkom-
ge immer sehr
en zerstören-
. — Fol-
ahres
ndem der
itzlichkeit
ewitter war, zwa
en.
den
icht beschädiget ward: de
rü-
seines Leiters auf das genaue
n Lesern eine deutliche Idee von dem
unge dieses Blitzes beyzubringen, muß ich de
m des Werkzeugs, welches ihn auffing, und oh
Nachtheil für den Thurm fortpflanzte, beschreiben
e Spitze dessen ist ganz oben auf dem Thurme ange-
cht, und der Leiter läuft in dem Innern des Thurms,
gs einem Winkel desselben, bis zur Uhr in einen gro-
Raum, der ungefähr hundert Klaftern beträgt, her-
und von da noch tiefer herunter in den Platz, wo die
vichte der Uhr befindlich sind; von hier wendet er sich
der zurück, und geht durch ein kleines Fenster, wel-
nach Nordost zu sieht; hierauf läuft er an der äußern
te des Thurms vierzig Klaftern tief herab, wo er noch
Klaftern von der Erde entfernt ist, geht dann in die
uer, und endiget sich, weit von dem Grunde des
rms, bey einem mit Wasser angefüllten Kanal, in
Erde. Man siehet hieraus, wie sehr verschlungen der
g war, den dieser Blitz nahm.

auch zu einem der überzeugendsten Beweise von der großen Nützlichkeit dieser Werkzeuge, selbst wenn sie mit keiner Spitze versehen sind. Mein Verlangen, einen Blitz auf dieses Instrument herabfallen zu sehen, und dadurch die große Wichtigkeit desselben Jedermann anschaulich zu machen, war die Ursache, daß ich so lange anstand, ehe ich dasselbe mit einer Spitze versah. Am 3ten September 1780 sahen sehr viele Personen einen sich schlängelnden Blitz auf das kulbige Ende dieses Blitzableiters herabfahren. Man fand bey Besichtigung desselben nicht die geringste Beschädigung an ihm. Nach diesem Ereigniß versah ich denselben mit einer Spitze.

Herr Daquin erzählt eine Begebenheit dieser Art, welche ich, ihrer Merkwürdigkeit wegen, nicht unangeführt lassen kann. Im Sommer 1781 waren verschiedene Personen bey Annäherung eines fürchterlichen Gewitters auf einen Thurm in der Stadt Chambery gestiegen, um sich an dem reizenden und majestätischen Schauspiel der den Himmel von allen Seiten durchkreußenden Blitze zu ergötzen. Das Gewölk, aus dem die meisten Blitze hervorbrachen, war so tief, daß es auf den Gipfeln der Häuser zu ruhen schien. Mitten im Genuß dieses prächtigen Schauspiels sahen sie eine feurige Kugel mit unglaublicher Schnelle auf den Thurm herabfahren, wovon sie betäubt, aber doch nicht im geringsten beschädiget wurden. Dieser Blitz hatte eine blecherne Dachrinne, die bis auf die Erde herablief, und da an eine Thüre stieß, welche in die hintere Werkstätte eines Schuhmachers führte, getroffen, war längs derselben heruntergegangen, und durch die genannte Thüre, an welcher er den Kopf des einzigen an ihr befindlichen Nagels geschmolzen, aber sonst keinen beträchtlichen Schaden gethan hatte, hindurchgedrungen, und hatte, als er nun in jene hintere Werkstätte des Schuhmachers gekommen war, dieselbe mit einem so dicken

cken Dampf und so starken Schwefelgeruch angefüllt, daß die Arbeiter, die sich dazumal in der vordern Werkstätte glücklicherweise befanden, und weil sie den Schwefelgeruch rochen, und also glaubten, es wäre bey ihnen Feuer, in die hintere Werkstätte eilten, beynah erstickt worden wären.

Da der Thurm der Kathedralkirche in der Stadt Siena, der einer der höchsten und schönsten Thürme Italiens ist, sehr öfters von dem Blitz beschädiget worden war, so beschloß man, denselben durch einen Blitzableiter gegen die schädlichen Wirkungen der Blitze zu sichern. Man that dieses im Jahr 1776. Schon am 18ten April des darauf folgenden Jahres zeigte sich ein guter Erfolg dieses Unternehmens, indem der Thurm gegen Abend, wo ein entsetzliches Gewitter war, zwar von einem Blitz getroffen, aber nicht beschädiget ward: denn der Blitz war der Richtung seines Leiters auf das genaueste gefolgt. Um meinen Lesern eine deutliche Idee von dem wunderbaren Gange dieses Blitzes beyzubringen, muß ich den Mechanism des Werkzeugs, welches ihn auffing, und ohne allen Nachtheil für den Thurm fortpflanzte, beschreiben. Die Spitze dessen ist ganz oben auf dem Thurme angebracht, und der Leiter läuft in dem Innern des Thurms, längs einem Winkel desselben, bis zur Uhr in einen großen Raum, der ungefähr hundert Klaftern beträgt, herab, und von da noch tiefer herunter in den Platz, wo die Gewichte der Uhr befindlich sind; von hier wendet er sich wieder zurück, und geht durch ein kleines Fenster, welches nach Nordost zu sieht; hierauf läuft er an der äußern Seite des Thurms vierzig Klaftern tief herab, wo er noch sechs Klaftern von der Erde entfernt ist, geht dann in die Mauer, und endiget sich, weit von dem Grunde des Thurms, bey einem mit Wasser angefüllten Kanal, in die Erde. Man siehet hieraus, wie sehr verschlungen der Gang war, den dieser Blitz nahm.

Herr Forster erzählt in seinen Bemerkungen über die Naturgeschichte, daß man auf seiner Reise nach den Inseln des Südmeeres die elektrische Kette von Zeit zu Zeit habe anbringen müssen, um das Schiff vor den gefährlichen Wirkungen der Blitze zu schützen; und daß, als einst, nahe bey der Insel Otahiti, ein Matrose die elektrische Kette an dem großen Mastbaum befestiget hatte, ein andrer Matrose, der dieselbe reinigte, um sie dann wieder bey dem Tauwerke zu befestigen, einen elektrischen Schlag bekommen. Er setzt hinzu, man hätte das elektrische Feuer längs diesem Leiter herabfahren gesehen, ohne daß das Schiff dadurch im geringsten beschädiget worden wäre. — Wäre diese Kette nicht zu rechter Zeit an dem Mast angebracht worden, so würde das Schiff ganz gewiß vom Blitz getroffen worden seyn. Die Ursache aber, daß der Matrose, der die Kette reinigte, einen Schlag empfing, war unstreitig diese, weil die Kette noch nicht angespannt war, und also den Blitz nicht ununterbrochen fortleitete.

Dritter Artikel.

Von der Nützlichkeit der unvollkommenen Blitzableiter.

Bisher haben wir die Nützlichkeit der vollkommenen Blitzableiter bewiesen: nun wollen wir noch zeigen, daß selbst unvollkommene Blitzableiter die Gebäude gegen die schädlichen Wirkungen der Blitze vertheidigen.

So wie fast alle Erfindungen nicht gleich Anfangs denjenigen Grad von Vollkommenheit besitzen, auf welchen sie durch die fortgesetzten Bemühungen des menschlichen Geistes mit der Zeit erhoben werden: so waren auch die ersten Blitzableiter nicht so vollkommen, als die jetzigen sind. Denn sie bestanden gemeiniglich blos in einer eisernen Stange, welche an einem Schornsteine befestiget war, und

und einen Drath zum Leiter hatte, der an dem Gebäude herablief, und sich ungefähr zwey bis drey Fuß tief in der, oft trockenen, Erde endigte. Das obere Ende derselben hatte fast nie eine scharfe Spitze, und wenn es ja eine solche Spitze hatte, so war sie doch nicht gehörig vergoldet, und ward also leicht abgestumpft. Oft lief der Leiter nicht ununterbrochen fort, weil er in vielen Fällen aus einer Kette bestand, deren Ringe sich nicht wechselseitig berührten. Oft hatten diese ersten Blitzableiter auch andere Fehler. — Dieser verschiedenen Mängel und Unvollkommenheiten ungeachtet waren diese Werkzeuge immer sehr nützlich, indem dadurch viele Gebäude vor den zerstörenden Wirkungen der Blitze verwahrt worden sind. — Folgende Thatsachen werden den Leser von der Nützlichkeit der unvollkommenen Blitzableiter sattsam überzeugen.

Herr Raven zu Charles-Town war einer von den ersten, die ihre Gebäude mit solchen Werkzeugen ausrüsten ließen. Der Blitzableiter, der sich auf seinem Hause, das der Blitz schon einmal getroffen hatte, aufgerichtet fand, war sehr einfach, und folgendermaßen zubereitet. Er bestand aus einer starken, verschiedene Fuß langen, eisernen Stange, welche an dem Schorsteine des Hauses befestiget war, und mit ihrem obern Ende, das einige Spitzen hatte, über den Schorstein hinaus reichte, und aus einer minder starken, in die Erde gehenden, eisernen Stange, welche mit jener durch einen dünnen messingenen Drath in Verbindung gebracht worden war. — Als einst der Blitz diesen Ableiter traf, blieben zwar die beyden Eisenstangen, wegen ihrer Stärke, unbeschädiget, aber der Drath wurde bis auf einen gewißen Punkt zerstört, von welchem der Blitz durch die Wand bis auf den Feuerheerd drang, wo er eine auf die hintere Seite des Schorsteins gelehnte Flinte antraf, deren Kolbe er beschädigte; woraus sich schließen läßt, daß er längs dem Laufe derselben herabgestiegen sey.

Nachdem Herr William West in Philadelphia auf seinem Hause einen Blitzableiter hatte aufrichten lassen, so war er so glücklich, daß derselbe, selbst im Sommer des Jahres 1760, in welchem vier Gebäude dieser Stadt, und eines derselben sogar zwey male, vom Blitz beschädiget wurden, von einem Blitz, der auf diesen Leiter herabfuhr, nicht beschädiget ward. Dieser Blitzableiter bestand aus einer eisernen Stange, welche da, wo sie am dicksten war, über einen halben Zoll im Durchmesser hatte, nach oben zu immer dünner ward, und mit ihrem obern spitzigen Ende ungefähr zehntehalb Fuß hoch über den Schornstein, an welchem sie befestiget war, emporragte. Der an das untere Ende dieser Stange befestigte Leiter bestand aus kleinen, durch kleine Kettenringe vereinigten, eisernen Stäbchen, welche zusammen nicht über einen Viertel Zoll dick waren. Er fing sich an der äußersten Höhe des cedernen Schindeldaches, wo sich die Eisenstange endigte, an, lief bis zur Dachrinne, und von da längs den Mauern, an welche er mit kleinen eisernen Haken an verschiedenen Orten befestiget war, bis auf die Erde herab, wo er, von einem Ringe umgeben, auf eine sehr starke eiserne Stange stieß, welche vier bis fünf Fuß tief in die Erde gesteckt war. In dem obern Ende dieser Stange war ein zwey Zoll tiefes Loch befindlich, in welches von dem Ende jener vereinigten Stäbchen ein ungefähr zwey Linien dicker messingener Drath ging, der zehn Zoll lang war, und in eine sehr scharfe Spitze sich endigte. Diese Spitze war durch den Blitz gänzlich verloren gegangen, und die Länge des Drathes um drittehalb Zoll vermindert worden. Der dickste Theil des Drathes war blos geschmolzen und in eine ungleiche, höckerichte Masse verwandelt worden.

Herr Maine ließ ebenfalls auf seinem Hause zu Indian-Land, einen unvollkommenen Blitzableiter aufrichten. Der obere Theil desselben war mit mehreren Spitzen

versehen,

versehen, die von einem versilberten dicken messingenen Drathe gebildet, und durch eine Schraube an eine dünne eiserne Stange befestiget waren, welche aus mehreren Stücken bestand, die, durch ihre zu Haken gebogenen Enden vereiniget, gleichsam eine Art von Kette ausmachten. Diese eiserne Stange oder Kette war mit eisernen Haken an den Schorstein befestiget, über welchen die auf die Stange geschraubten Spitzen nur sechs bis sieben Zoll hinausragten. Dieß war einer der vorzüglichsten Mängel dieses Blitzableiters. Nachdem einst ein Blitz auf den Schorstein herabgefahren war, fand man bey Untersuchung der Sache, daß der obere Theil des Blitzableiters gleich unter der Schraube abgerissen, und der oberste Theil des noch übrigen Stücks geschmolzen war. Ferner fand man, daß der Blitz längs der eisernen Kette herabgelaufen, und die Haken, durch welche sie an den Schorstein befestiget war, abgesprengt, sonst aber sie weiter nicht beschädiget hatte, außer daß er die innere Fläche eines jeden Ringes ein wenig geschmolzen hatte. Unten waren aus dem Schorsteine rings herum verschiedene Mauersteine herausgerissen, und auf dem Herde einige andere kleine Zerrüttungen entstanden.

Im Jahr 1778 schlug ein Blitz in den Kirchthurm zu Padernelle, einem zwey Meilen weit von Trevigo gelegenen Orte, ein, und zerschmetterte denselben gänzlich. Man bauete ihn wieder auf, und versah ihn nun mit einem Blitzableiter, der, wie der Abt Toaldo meynt, aus einer dünnen Kette bestand. Am 8 August des Jahres 1780 traf wieder ein Blitz diesen Thurm, während die Glocken geläutet wurden: allein er that weder den Läutern, noch dem Thurme, den geringsten Schaden.

Zum Beschluß dieses Artikels will ich noch erinnern, daß die traurige Begebenheit, welche sich im Junius 1781 in dem Arbeitshause zu Heckingham bey Norwik in Eng-

land ereignet, nicht als ein Beweis wider die Nützlichkeit der Blitzableiter angesehen werden könne, wie man aus einem an Herrn Magellan von einem seiner Freunde, einem in dergleichen Sachen sehr geübten Manne und gültigen Beurtheiler, geschriebenen Briefe ersehen kann. Denn erstens liefen die an diesem Gebäude angelegten acht Blitzableiter unten in vier Enden zusammen, von denen nicht ein einziges in ein Wasser, oder in die Erde ging. Ferner hatte dieses Gebäude ein bleiernes Dach, welches nicht einmal mit einem Blitzableiter in Verbindung gebracht worden; und überdieß hatte der Blitz einen Winkel dieses Daches getroffen. Endlich waren auch die Spitzen dieser acht Blitzableiter nicht von Kupfer, und sogar nicht einmal vergoldet, also unstreitig rostig geworden, wodurch denn ihre leitende Kraft nothwendigerweise verloren gegangen war.

Vierter Artikel.

Von den Ableitern aufsteigender Blitze.

Da wir in dem vierten Kapitel dieses Abschnitts unumstößlich bewiesen haben, daß es Blitze giebt, die von der Erde in die Atmosphäre aufsteigen; so muß man ein Werkzeug zu erfinden suchen, welches eben so geschickt ist, die Gebäude vor den gefährlichen Wirkungen der Blitze dieser Art zu sichern, als die gewöhnlichen Blitzableiter geschickt sind, dieselben vor den niedersteigenden Blitzen zu schützen. Denn Vernunft und Erfahrung lehren, daß man schädliche Kräfte, die in entgegengesetzten Richtungen zu wirken pflegen, nicht auf einerley, sondern auf verschiedene Weise zu bekämpfen suchen müsse. Es würde also den höchsten Grad von Unsinn verrathen, wenn man Gebäude vor den aufsteigenden Blitzen durch die gewöhnlichen Blitzableiter zu sichern gedächte.

Wenn

Wenn man einen Ableiter aufsteigender Blitze verfer-
n will, so muß man die in diesem Werk schon vor-
agenen und erwiesenen Grundsätze: daß die Metalle
trefliche Leiter des elektrischen Fluidums
) — daß spitzige Körper das Vermögen be-
:n, das elektrische Fluidum von fern anzuzie-
, und einen damit geschwängerten leitenden
'rper zu entladen — daß das elektrische Flui-
n und die Blitzmaterie einander völlig gleich
d; und daß folglich mit Spitzen versehene Leiter
Blitzmaterie anziehen und fortpflanzen, und
hin die Ansammlung derselben an einem gewis-
Orte hindern ebenfalls vor Augen haben. Diesem
h muß ein Ableiter aufsteigender Blitze von Metall und
leich mit Spitzen versehen seyn; und da die Richtung
Blitze, vor denen er ein Gebäude schützen soll, auf-
rts geht, so müssen die Spitzen auch in dieser Richtung
tellt seyn. Alsdann werden sie die Materie aufsteigen-
Blitze anziehen, und diese wird durch das entgegenge-
te Ende des Ableiters unvermerkt in die Atmosphäre,
:er der Gestalt von Strahlenbüscheln, hinübergeleitet
rden.

Es würde also am besten seyn, wenn man sich zu ei-
n solchen Blitzableiter einer in einen Winkel gekrümm-
, oder wie eine gebrochene Linie gestalteten, eisernen
:ange bediente, an welche zwey oder auch mehrere eiser-
Träger geschmiedet wären, die in der Wand des Ge-
udes befestiget seyn müßten. Ein spitziges Ende dieser
senstange müßte über den Giebel des Gebäudes hinaus
gen, damit das elektrische Fluidum, welches der gebro-
ne Theil, der mit der Mauer einen Winkel bildet, und
sen sehr scharfes Ende nach unten zu gekehrt ist, sobald
aus der Erde hervorgebrochen, an sich gezogen hätte,

durch dasselbe in die Atmosphäre fortgepflanzt werden könnte.

Weil aber doch daraus, daß dieses Werkzeug nicht in die Erde geht, mancherley Gefahren entspringen könnten, wenn niedersteigende Blitze dasselbe träfen; so wollen wir lieber zu einem Ableiter aufsteigender Blitze eine an einer Seite des Gebäudes gerade aufgerichtete, und hinlänglich tief in die Erde gesteckte Eisenstange vorschlagen, deren oberes Ende hinlänglich weit über das Dach hinaus rage. An diese Eisenstange muß wenigstens eine andere kleinere Eisenstange angeschmiedet seyn, so daß sie mit dem obern Theile der größern einen Winkel von hundert und fünf und dreyßig Graden, und mit dem untern Theile derselben einen Winkel von fünf und vierzig Graden bildet: denn diese Neigung scheint mehrere Vortheile, als jede andere, in sich zu vereinigen. Die Länge sowohl der beyden Theile der großen als der kleinen Stange läßt sich nicht bestimmen, indem sie natürlicherweise der Höhe des Gebäudes angemessen seyn muß. Auch ist nöthig, daß das untere Ende der kleinen Stange eine vergoldete kupferne Spitze, und diese wieder eine ganz goldene und sehr scharfe Spitze habe, die nach der Erde zu gekehrt sey. Wenn also ein in einer gewissen Entfernung aufsteigender Blitz dem Gebäude Verderben droht, so wird er von der goldenen Spitze der kleinen Stange angezogen, und durch das obere Ende der großen Stange in die Atmosphäre fortgepflanzt werden. Ich zweifle nicht, daß er nicht auch in manchen Fällen durch das untere Ende der großen Stange wieder in seine Quelle, die Erde, zurückgeleitet werden sollte. Wegen dieses doppelten Ableitungsweges ist dieses Werkzeug ein überaus vortreflicher Ableiter aufsteigender Blitze.

Ich habe gesagt, daß an die große Eisenstange wenigstens eine kleinere angeschmiedet seyn müsse: denn es ist aller-

allerdings beſſer, wenn drey oder noch mehrere kleine Eiſenſtangen, die divergirende Strahlen vorſtellen, an dieſelbe geſchmiedet ſind, weil dieſe die Materie aufſteigender Blitze von allen Seiten anziehen werden. Die große, an dem Gebäude gerade aufgerichtete, Stange muß ſo tief, als möglich in die Erde geſteckt ſeyn, und ihr unteres Ende mit einem Waſſer, oder wenigſtens mit einem feuchten Boden Gemeinſchaft haben. Das obere Ende derſelben kann man, wenn es nöthig iſt, mit einem oder mehreren Haken an das Gebäude befeſtigen.

Um aber einem Ableiter aufſteigender Blitze den höchſten Grad von Vollkommenheit, deſſen ein ſolches Werkzeug fähig iſt, zu ertheilen, richte man vier große Eiſenſtangen an dem Gebäude, das man gegen aufſteigende Blitze in Sicherheit ſetzen will, und zwar mitten an den vier Flächen deſſelben, in die Höhe. Auf dieſe Weiſe wird das Gebäude von allen Seiten verwahrt ſeyn: denn es mag ein Blitz alsdann auf eine Seite aufſteigen, auf welcher er will, ſo wird er einen Leiter finden, der ihn aufnimmt und in die Atmoſphäre fortpflanzt. Noch eine Vollkommenheit mehr wird dieſes Werkzeug beſitzen, wenn die vier großen geraden Stangen durch eben ſo viel horizontale, und mit divergirenden Spitzen verſehene, eiſerne Stangen vereiniget ſind, weil dann, wenn ein Blitz auf eine dieſer Spitzen fährt, derſelbe durch mehrere Ableitungswege zerſtreut werden kann. Aus dieſem Grunde wünſchte ich ſelbſt, daß der untere Theil einer jeden Hauptſtange mit mehreren metallenen Spitzen verſehen würde. Ich empfehle ſogar, dieſe horizontalen Gemeinſchaftsſtangen und dieſe untern Spitzen, die beyde von dem größten Nutzen ſind, an den gewöhnlichen Blitzableitern anzubringen, und zwar um ſo nachdrücklicher, da man bisher gar nicht daran gedacht zu haben ſcheint.

Ein

Ein also eingerichteter Blitzableiter, wie wir ihn jetzt beschrieben haben, würde zugleich die Stelle eines Ableiters niedersteigender Blitze vortreflich vertreten, wenn die vier Hauptstangen so hoch als gewöhnliche Blitzableiter wären, d. h., wenn sie über das Gebäude, an dem sie aufgerichtet sind, hinaus reichten; indem sie alsdann die Blitzmaterie aus den Gewitterwolken anziehen und in die Erde hinüberleiten würden. Will man sich also unseres Werkzeugs zu einem Ableiter niedersteigender Blitze bedienen, so muß man dafür sorgen, daß die obere Spitze einer jeden der vier Stangen so hoch als die Spitze der gewöhnlichen Blitzableiter reiche. Dann wird man einen Ableiter aufsteigender und niedersteigender Blitze zugleich haben.

Höchst wichtig ist es, einen solchen doppelten Blitzableiter an denjenigen Gebäuden anzubringen, um welchen man zuweilen aufsteigende Blitze wahrgenommen hat. Ferner ist es nützlich, Schlösser, Häuser und andere Gebäude, die von nichts umgeben sind, damit auszurüsten. Endlich ist es selbst der Klugheit und Vorsicht gemäß, alle Gebäude überhaupt, weil doch alle von aufsteigenden und niedersteigenden Blitzen getroffen werden können, mit einem solchen vertheidigenden Werkzeuge zu versehen, und sogar die Mauern einer Stadt nicht unbewaffnet zu lassen. Man kann einem solchen Werkzeuge sehr leicht mannichfaltige Gestalten geben, und es selbst für das unregelmäßigste Gebäude passend einrichten. Auch ist die Verfertigung und Anlegung eines solchen neuen Blitzableiters nicht viel schwerer, als der bisher bekannten. Ich will mich daher nicht länger bey der Beschreibung desselben aufhalten.

Ehe ich aber diesen Artikel schließe, muß ich noch von einem Versuche reden, welcher die Nützlichkeit und Nothwendigkeit dieses neuen Blitzableiters augenscheinlich beweißt. Der Doktor Lind zu Edinburg hat, um die Lehre

von

von den Blitzableitern mehr aufzuklären, und dem Nutzen dieser Werkzeuge recht anschaulich zu machen, ein kleines zur Blitzprobe bestimmtes Haus erfunden, welches nachher vervollkommnet worden ist. Es ist dieses Haus ein Gebäude, dessen vier Seiten oder Wände sich durch Scharniers auf dem Grunde bewegen, und durch das bewegliche Dach in ihrer geraden Richtung erhalten werden. In dem Innern desselben befindet sich, und zwar zwischen zwey besondern metallenen Stangen, eine blinde Kanonenpatrone, deren Stelle auch sehr gut eine sogenannte mit entzündlicher Luft geladene Pistole vertreten kann, weil zu deren Losschlagung nur ein kleiner elektrischer Funke nöthig ist, und der Versuch also mit einer kleinen Elektrisiemaschine gemacht werden kann. Wenn man nun mittelst einer Kette, die einen Blitzableiter vorstellt, eine Gemeinschaft zwischen den beyden Flächen der Batterie, oder auch nur einer nach Art des Doktor Bewis belegten Flasche hervorbringt, so thut die Losschlagung des künstlichen Blitzes dem Gebäude keinen Schaden. Wenn man sich hingegen der Kette nicht bedient, und mithin die beyden Flächen der Batterie, oder der belegten Flasche nicht mit einander in Verbindung bringt, so wird, wenn das Pulver losgeht, das Gebäude zerrissen, die Wände desselben umgeworfen, und das Dach in die Luft geschleudert werden. — Die Betrachtung der ersten Figur wird den Leser in den Stand setzen, sich eine deutliche Idee von dieser Geräthschaft zu bilden. A stellt die geladene Flasche; B B die Gemeinschaftsstange; C C den zweyten, mit dem ersten in Verbindung stehenden, Leiter; D eine andere Gemeinschaftsstange, an deren Ende eine Kugel befindlich ist; E das Ende des Blitzableiters, und wenn die Kugel E weggenommen ist, die dann erscheinende Spitze vor — daher man zwey Versuche, einen mit der Spitze, und den andern mit der Kugel machen kann. F F stellt ferner das hölzerne Haus, dessen Wände sich durch Scharniere

niere bewegen, und GGG die Kette, welche die Stelle des Blitzableiters vertritt, vor. H ist der Ring, der mit einer von den beyden metallenen Stangen, oder mit der mit entzündlicher Luft geladenen Pistole, in Verbindung gebracht ist; und II ist die Kette, welche mit der äußern Fläche der Flasche in Verbindung gesetzt ist. Die zweyte Figur stellet das Haus von innen vor. AA bezeichnet die darin befindliche Pistole, und B und C die beyden Ketten, welche die nöthigen Verbindungen bewirken.

Ich habe ein dem eben jezt kürzlich beschriebenen ähnliches Haus verfertigen lassen, und demselben den neuen Blitzableiter hinzugefügt. Der Versuch wird damit folgendermaaßen gemacht. Ich lade die äußere Fläche einer belegten Flasche, so, daß also die innere Fläche **verneint**, und die äußere, mit deren unterm Theile eine durch eine metallene Kugel sich endigende Stange, um einen aufsteigenden Blitz vorzustellen, in Verbindung gebracht ist, **bejaht** elektrisirt wird. Ist der neue Blitzableiter auf einer Seite des kleinen Hauses aufgerichtet, so bleibt dasselbe bey der Explosion unbeschädiget: stellt man hingegen den Versuch an, ohne das Haus mit diesem vertheidigenden Werkzeuge versehen zu haben, so wird dasselbe zerrissen, seine Wände umgeworfen, und das Dach mit einer solchen Heftigkeit fortgeschleudert, daß man genöthiget ist, dasselbe durch eine inwendig angebrachte Kette zurückzuhalten, damit die Zuschauer nicht beschädiget werden.

Man siehet hieraus, daß dieser neue Blitzableiter eben so geschickt ist, die Gebäude vor den aufsteigenden Blitzen zu schützen, als die gewöhnlichen Blitzableiter geschickt sind, dieselben gegen niedersteigende Blitze zu sichern. Wenn man nun erwägt, daß der Mensch, dieses

ses so schwach scheinende Wesen, das, was man vor nicht langer Zeit noch für eine gänzliche Unmöglichkeit ansah, wirklich bewerkstelliget hat, nämlich die Vertheidigung seiner Wohnungen gegen eines der furchtbarsten Meteore, den Blitz — wenn man dieses, sage ich, erwägt, muß man dann nicht über die fast wunderthätigen Kräfte des Menschen erstaunen, und zugleich Hoffnung schöpfen, daß er in Zukunft auch Werkzeuge erfinden werde, wodurch er sich und sein Eigenthum vor den schädlichen Wirkungen anderer Meteore verwahren könne? Und man hat ja schon Mittel vorgeschlagen, um die wilden Meeresstürme zu bändigen, und die segenschwangern Fluren vor dem verwüstenden Hagel zu schützen. Andere, nicht minder kühne, aber glücklichere Naturforscher werden das, wovon wir jezt nur die Möglichkeit ahnden, zur Wirklichkeit bringen — und dann erst wird der Mensch den Rang eines Königes und Herrn der Erde behaupten.

Das Werkzeug, welches wir wider auf- und niedersteigende Blitze zugleich empfohlen haben, verdient bey großen und weitläuftigen Gebäuden vorzüglich angewandt zu werden, weil diese dadurch vor allen Arten von Blitzen am besten geschützt werden. Obgleich bey Gebäuden von einem sehr großen Umfange vier gerade Stangen nöthig sind, so werden doch bey einem Gebäude von einem mäßigen Umfange schon zwey, oder auch wohl nur eine einzige Stange, hinreichend seyn. Wenn zwey Stangen angewendet werden, so muß man sie auf dem Giebel des Gebäudes so stellen, daß sie ein Drittheil der ganzen Länge des Giebels von einander entfernt bleiben. Sie müssen aber, um sich nach den Umrissen des Gebäudes zu bequemen, ein wenig gekrümmt seyn, und eine muß an der Vorderseite, und die andere an der entgegengesetzten Seite des Gebäudes bis in die Erde herablaufen. Beyde müssen ferner divergirende Spitzen haben, und vermittelst dieser

ser mit den beyden Enden einer horizontalen Stange so vereiniget seyn. Die Menge des zu diesem Werkzeug angewandten Eisens ist also, wie man sieht, weit geringer, als wenn man vier gerade Stangen anwendet, die durch horizontale, und eine Art von Gürtel bildende, Stangen vereiniget sind. — Wenn hingegen die sehr eingeschränkte Länge des Gebäudes nur einen einzigen, in der Mitte desselben aufgerichteten, Leiter erfordert, so muß man ihn über dem Giebel anbringen. Doch muß derselbe nach Art einer Gabel in zwey Zweige getheilt seyn, so daß der eine Zweig an der vordern, und der andere an der hintern Seite des Gebäudes herabläuft. Horizontale und mit divergirenden Spitzen versehene Stangen sind aber auch hier mit in Anwendung zu bringen, damit theils jene beyden Zweige der Hauptstange in Verbindung gesetzt, theils mehrere Ableitungswege der elektrischen Materie geöffnet werden. — Steht das mit einem Blitzableiter auszurüstende Gebäude nicht frey, sondern ist es von andern Gegenständen umgeben, so wird die Beschaffenheit dieser Gegenstände einem Kenner der hierher gehörigen Grundsätze leicht anzeigen, was für einen Blitzableiter er in dem gegenwärtigen Falle wählen müsse.

Man könnte gegen die Nützlichkeit der von uns empfohlnen untern divergirenden Spitzen folgenden Einwurf machen: „Wenn eine Wolke einen elektrischen Funken aus der Erdkugel anziehen soll, so muß dieser Funke jederzeit von dem obern Ende des Blitzableiters fortgehen, es mag derselbe nun unten mit Spitzen versehen seyn oder nicht: denn es ist gar nicht wahrscheinlich, daß der elektrische Strom die feuchte Erde, in welche das untere Ende des Blitzableiters eingesenkt ist, verlassen, in die Luft emporsteigen, und nach jenen Spitzen sich wenden sollte, weil die elektrische Materie jederzeit den besten Leitern zu folgen pflegt.“ Ich will diesem Einwurfe noch mehr Stärke

ertheilen, und also meinen Gegnern selbst Waffen wider mich in die Hände reichen. „Man denke sich eine metallene Stange, die an dem obern Ende eine Spitze, und an dem untern Ende eine isolirte metallene Kugel hat. Wenn man dieselbe elektrisirt, so wird man finden, daß die elektrische Materie durch die oben befindliche Spitze fast eben so zerstreut wird, als wenn auch an dem untern Ende derselben eine Spitze befindlich wäre. Sollte es nun nicht mit der Erdkugel eben so beschaffen seyn? d. h. sollte nicht die überflüßige elektrische Materie, welche einen aufsteigenden Blitz bildet, ebenfalls durch die obere Spitze des Blitzableiters aus der Erdkugel forteilen?“ So würde sich die Sache allerdings verhalten, wenn die Erdkugel einer kupfernen Kugel gliche; wenn sie, wie diese, aus gleichartigen Bestandtheilen zusammengesetzt wäre; wenn die Elektricität derselben, die, weil sie durch örtliche Ursachen hervorgebracht wird, immer verschieden ist, beständig die nämliche wäre, und einen gleichen Grad von Stärke hätte, wie dieses bey der Metallkugel der Fall ist. Allein da von allem diesem das Gegentheil statt findet, so erhellet, daß das angeführte Beyspiel wider die Nützlichkeit der untern Spitzen der Blitzableiter nichts beweist. Denn es ist ja unwidersprechlich gewiß, daß ein Gewitter, welches an einem bestimmten Orte herrscht, an andern, hinlänglich weit davon entfernten, Orten gar nicht verspürt wird; daß bey keinem Gewitter, wenn es sich auch noch so weit ausbreitet, der ganze Erdball elektrisirt ist, u. s. w. Ferner wissen wir aus unzähligen Erfahrungen, daß unsere Erdkugel aus sehr ungleichartigen Stoffen besteht; daß sich mannichfaltige Wasser, Erze, Steine, Erden, u. s. w. in demselben befinden, und daß diese Stoffe, selbst wenn man sie nur in Rücksicht auf die Elektricität betrachtet, höchst verschiedene Eigenschaften zeigen. Wem sollte, z. B., unbekannt seyn, daß manche mineralische Substanzen, die in der Erde vorhan-

den sind, sich in einem metallischen Zustande befinden, und andere hingegen durch die zerstörenden Kräfte der Natur zersetzt worden sind, und ihr leitendes Vermögen entweder gänzlich, oder doch größtentheils, verloren haben? daß manche Steine ursprünglich elektrisch sind, als die Quarze, die Spathe, die Sandsteine, die Granite, u. s. w., und daß die Sanderden, Thonerden, u. s. f. Nichtleiter und mithin geschickt zum Isoliren sind? Wer sollte endlich nicht wissen, daß diese Stoffe durch Schichten auf mannichfaltige Weisen geordnet sind, und durch verschiedene Massen oft unterbrochen werden?

Auf diese unleugbare und allgemein anerkannte Wahrheiten gestützt, wollen wir nun, um uns noch verständlicher zu machen, annehmen, daß ein Gebäude auf einer Granitmasse, oder auf einer Sandschicht, oder Quarzschicht, oder auf einem thonichten Boden aufgeführt sey, und daß sich in der Nachbarschaft, ungefähr einige Toisen weit davon, eine kiesigte, oder eisenhaltige (ferrugineuse), kurz, eine metallische Masse befinde. Wenn sich nun in dieser kiesigten, oder eisenhaltigen Masse, aus was immer für einer Ursache, ein elektrischer Strom, als die Materie eines aufsteigenden Blitzes, gebildet hat, so wird derselbe, vermöge des der elektrischen Materie eigenthümlichen Bestrebens, sich ins Gleichgewicht zu setzen, in die atmosphärische Luft emporzubringen suchen: denn er kann nicht in der Erde bis zu der untern Spitze des Blitzableiters fortgepflanzt werden, weil das Gebäude, wie wir angenommen haben, auf einer Granitmasse, oder auf einer Sand-, oder Thonmasse steht, und diese Materien keine leitenden, sondern vielmehr ursprünglich elektrische Körper sind. Es kann aber auch dieser elektrische Strom nicht in die gerade über ihm befindliche atmosphärische Luft dringen, weil nämlich die Luft kein guter Leiter ist; und wenn er ja in dieselbe emporsteigt, so wird er doch

doch nach dem besten Leiter sich wenden, der in seiner Nachbarschaft befindlich ist. Es wird also der aus der Erde hervorbrechende Blitz das Gebäude nothwendigerweise treffen, ob es gleich mit einem gewöhnlichen, oder, wie wir bewiesen haben, unvollkommenen Blitzableiter ausgerüstet ist; weil er nämlich 1) keinen andern Weg findet, 2) weil die Materialien, aus denen das Gebäude besteht, bessere Leiter sind, als die ganze Luftmasse; und weil endlich 3) das Gebäude ein nicht elektrisirter Körper ist, und zwischen elektrisirten und nicht elektrisirten Körpern eine Anziehung statt findet. — Wenn im Gegentheil unser Gebäude einen mit untern, nach der Oberfläche der Erde zu gekehrten, Spitzen versehenen Blitzableiter hat, so werden diese Spitzen, weil sie aus einer größern Weite, als nicht spitzige Körper, auf das elektrische Fluidum wirken, den gegenwärtigen elektrischen Strom anziehen und allmählig zerstreuen, daß also das Gebäude nicht wird können von demselben beschädiget werden.

Daß dieses sich also verhalten müsse, wird einem jeden einleuchtend seyn, der da Hinsicht nimmt auf das, was ich gesagt habe, daß nämlich das Gebäude auf einer Granitmasse, oder auf einem sandigten, oder thonichten Boden stehe. Wie viel giebt es aber nicht Gebäude, die auf dergleichen ursprünglich elektrischen und nicht leitenden Massen stehen, und in deren Nachbarschaft sich zugleich kiesigte, eisenhaltige und andere Erdschichten befinden, welche die aus mancherley Ursachen daselbst angehäufte elektrische Materie fortzupflanzen geschickt sind! Es ist demnach die Vergleichung der Erde mit einer metallenen Kugel ganz falsch und verwerflich. Wenn man hingegen die Erde mit einer aus ungleichartigen, leitenden und nicht leitenden Stoffen, bestehenden Kugel vergliche, so würde die Vergleichung richtig seyn; man würde aber auch finden, wenn ein Blitzableiter mit einer solchen Kugel verse-

hen wäre, daß die obere Spitze desselben nicht hinreichend seyn würde, ein Gebäude vor aufsteigenden Blitzen gehörig zu schützen, wohl aber alsdann, wenn dieser Blitzableiter zugleich mit untern, nach der Erde zu gerichteten, Spitzen versehen wäre. Diese Spitzen sind aber zur Beschützung des Gebäudes um so geschickter, weil sie der Oberfläche der Erde weit näher sind, und mithin auf die in der Nachbarschaft des Bodens, worauf das Gebäude steht, befindliche elektrische Materie, vorzüglich in manchen Fällen, mehr Einfluß haben, als die obere Spitze des Blitzableiters. Denn die weite Entfernung dieser obern Spitze des Blitzableiters von der Erde und die Materialien, aus denen das Gebäude besteht, machen oft, daß ein aufsteigender Blitz nicht zu der obern Spitze des Blitzableiters, wofern er nicht mit untern Spitzen versehen ist, gelangen kann, und daß folglich das Gebäude von demselben beschädiget wird. Wir wollen z. B. annehmen, daß die obere Spitze eines Blitzableiters hundert und zehn Fuß weit von der Erde entfernt sey, (und ich habe Blitzableiter aufgerichtet, deren obere Spitze über zwey hundert Fuß von der Erde entfernt war,) und daß diese Spitze nur dann das Gebäude vor dem Blitze zu schützen vermöge, wenn sie höchstens vierzig Fuß von der Erde entfernt ist: so wird sie jezt, da sie weit über diesen Punkt erhaben ist, nicht vermögend seyn, dasselbe gehörig zu vertheidigen. Da nun aber viele Gebäude hundert und zehn Fuß hoch, ja noch weit höher sind, und mithin die obere Spitze eines auf einem solchen Gebäude aufgerichteten Blitzableiters von den untern Theilen des Gebäudes zu weit entfernt ist, als daß sie dieselben gegen aufsteigende Blitze vertheidigen könnten; so werden dergleichen Gebäude, ob sie gleich mit einem Blitzableiter, der an seinem obern Ende eine Spitze hat, ausgerüstet sind, doch von aufsteigenden Blitzen getroffen werden. Wenn hingegen ein Blitzableiter mit untern oder Zwischenspitzen versehen

Digitized by Google

sehen ist, so wird er, vermöge dieser Spitzen, zumal wenn dieselben längs seinem ganzen Laufe angebracht und kaum zwanzig oder dreyßig Fuß weit von einander entfernt sind, das Gebäude auf das beste und sicherste gegen aufsteigende Blitze vertheidigen.

Die bisher vorgetragenen Sätze, durch welche ich die Nützlichkeit der untern Spitzen zu erweisen, und den dagegen gemachten Einwurf zu entkräften gesucht habe, sind so klar und anschaulich, daß ich glaube, es werde Niemand an der Nothwendigkeit dieser Spitzen zu einem vollkommenen Ableiter aufsteigender Blitze zweifeln, und daß ich es nicht wage, einen andern, von einem gewissen Manne, den ich nicht nennen will, vorgebrachten Einwurf im Ernst zu widerlegen; zumal, weil er sich, sobald ich ihn aufführen werde, gleichsam von selbst in seiner Blöße und Schwäche zeigen wird, und weil ich also durch eine ernsthafte Bestreitung desselben meine Leser beleidigen, oder vielmehr mich selbst lächerlich machen würde. Es behauptet nämlich dieser Mann, es wären diese Spitzen nicht nur nicht nothwendig, sondern sie könnten sogar in manchen Fällen gefährlich seyn, wenn nämlich der Blitzableiter nicht Masse und Umfang genug hätte. Wer siehet nicht augenscheinlich, daß, wenn diese Spitzen wegen der wenigen Masse und des geringen Umfangs des Blitzableiters gefährlich wären, alle Gefahr leicht dadurch verhütet werden könnte, daß man dem Blitzableiter mehr Masse und Umfang gäbe, und daß dieses selbst in außerordentlichen Fällen mit keiner Schwierigkeit verbunden seyn würde?

Könnte aber nicht vielleicht ein niedersteigender Blitz aus den untern oder Zwischenspitzen hervorbrechen und die benachbarten Gegenstände treffen? Dies wird Niemand glauben, welcher die Gesetze der Elektrizität kennt, und

folglich weiß, daß, da der Blitz in diesem metallenen Werkzeuge einen vortrefflichen Leiter findet, der sich in einem Wasser, oder in der Erde endiget, derselbe unmöglich in die Luft, als welche weit weniger leitend ist, dringen könne. Gesetzt aber auch, es könnte die elektrische Materie, ungeachtet der Blitzableiter sich in der Erde oder in einem Wasser endiget, aus diesen Spitzen hervordringen, so würde sie doch nicht in Gestalt von Funken, sondern nur in Gestalt von Strahlenbüscheln, aus denselben hervordringen; und selbst in diesem unmöglichen Falle würden diese Spitzen sehr nützlich seyn, indem sie nämlich die überflüßige elektrische Materie unvermerkt zerstreuen würden.

Wenn ich glaubte, daß die angeführten Gründe nicht hinreichend wären, eine völlige Ueberzeugung meiner Leser von der Nützlichkeit dieser Spitzen zu wirken, so würde ich eine Menge von Beyspielen hinzufügen, wo aufsteigende Blitze, statt in gerader Richtung auf Gebäude zu fahren, dieselben in schiefer und gewundener Richtung getroffen und beschädiget haben, welches, den angeführten Beweisgründen zufolge, nicht würde geschehen seyn, wenn die Gebäude einen mit untern Spitzen versehenen Blitzableiter gehabt hätten.

Fünfter Artikel.

Anweisung, wie Blitzableiter verfertiget werden müssen.

Die Kunst, Blitzableiter zu verfertigen, stützt sich 1) auf die Gleichheit der elektrischen und der Blitzmaterie, 2) auf das Vermögen der Spitzen, 3) auf die leitende Kraft der Metalle, und endlich 4) auf mannichfaltige Beobachtungen, welche uns einschlagende Blitze dargeboten

ten haben. Aus diesen vier Punkten lassen sich die Eigenschaften eines guten und ein Gebäude hinlänglich verwahrenden Blitzableiters leicht herleiten. Es muß nämlich 1) die Eisenstange, welche den Hauptbestandtheil eines Blitzableiters ausmacht, in einem fort laufen, oder ein ununterbrochenes Ganzes darstellen. 2) Das untere Ende dieser Eisenstange muß in ein Wasser, oder wenigstens in einen feuchten Boden, gehen. 3) Das obere Ende derselben muß mit einer kupfernen und in Feuer vergoldeten Spitze versehen seyn, und diese wieder, mehrerer Vorsichtigkeit wegen, eine kleine ganz goldene Spitze haben. 4) Die Stange muß, damit sie mehr Haltung habe, durch Quadersteine gehen. 5) Sie muß in ihrer ganzen Länge, damit sie nicht rosten könne, mit einem Firniß überzogen seyn; so wie das untere, in die Erde gehende, Ende derselben, damit nicht das Eisen von Rost zerfressen, und folglich seine leitende Kraft geschwächt, oder gar vernichtet werde, von Bley umgeben, oder doch gut verzinnt seyn muß. Ich will noch hinzufügen, daß es nöthig sey, große Gebäude nicht mit einem einzigen, sondern mit mehreren Blitzableitern auszurüsten, oder, wenn man ja ein solches Gebäude nur mit einem einzigen Blitzableiter versehen will, doch wenigstens an dem obern Ende desselben mehrere Spitzen anzubringen, und diesen zugleich viel Höhe und Schärfe zu geben.

Durch eine kurze, aber doch hinreichende, Beschreibung der zu Lyon, Paris und an mehrern andern Orten von mir aufgerichteten Blitzableiter wird man am ersten in den Stand gesetzt werden, sich eine deutliche Idee von der Mechanik und den Eigenschaften guter Blitzableiter zu bilden. Ich will daher eine solche Beschreibung jener von mir aufgerichteten Werkzeuge hier mittheilen, zumal, da viele Personen den Wunsch geäußert haben, die zu Lyon angelegten Blitzableiter kennen zu lernen, von denen ich

aber in einem künftigen Werke eine umständlichere Beschreibung geben werde.

Bey Verfertigung und Anlegung des auf dem St. Justusdohm aufgerichteten Blitzableiters hat man alles angewandt, was zur möglichsten Festigkeit und Vollkommenheit desselben beytragen konnte; und er ist in der That von allen existirenden Werkzeugen dieser Art verschieden. Besondere Gründe haben mich bewogen, die Mechanik desselben ganz besonders einzurichten. Weil nämlich die zu große Enge des Thurms und die große Höhe der obern Spitze des Blitzableiters (denn der ganze obere Theil desselben ist drey und dreyßig Fuß lang,) die Person, welche dieses obere Ende untersuchen sollte, den Gefahren, denen man durch die Anlegung des Blitzableiters begegnen wollte, leicht unterwerfen konnte; und weil ferner die Absicht des Dohmkapitels war, den angränzenden Theil der Kirche und die benachbarten Häuser vor den schädlichen Wirkungen des Blitzes, von welchem der Thurm, wegen seiner Lage und vieler anderer Umstände, schon so oft getroffen worden war, zu schützen: so mußte die eiserne Stange, an welche die kupferne und in Feuer vergoldete Spitze stark angeschraubt ist, nicht eine gewöhnliche, sondern eine Schnellstange seyn. Daher war es nöthig, über dem Gerüste des Thurms einen proportionirten Träger (support) aufzurichten, und an dessen obern Ende zwey metallene Pfannen anzubringen, in welche die zwey Zapfen, die sich fast in der Mitte der eisernen Stange befinden, passen, so daß das obere Ende dieser Stange herabgebogen, und das untere Ende derselben zugleich in die Höhe gebracht werden kann. Diese Bewegung kann durch einen einzigen Menschen, mit einer Hand, ohne alle Anstrengung seiner Kräfte, bewirkt werden, weil man nämlich die beyden Theile dieser ungefähr sechs und zwanzig Fuß langen Stange in das gehörige Gleichgewicht zu bringen

gesucht,

Digitized by Google

icht, und deshalb dem obern Theile mehr Länge, und
n untern Theile mehr Masse gegeben hat. Diese Stan-
wird durch eine Schraube, welche durch den Träger
) die Stange hindurchgeht, und zur Festhaltung der
ern dient, in horizontaler Richtung erhalten.

Wollte Jemand ein solches Werkzeug verfertigen, so
nte er den Träger ganz aus Eisen bestehen lassen, oder
en Mastbaum dazu anwenden. In dem leztern Falle
ßte die Oberfläche des ganz trockenen Holzes mit eini-
n Oelanstrichen, und einige Zeit darauf mit einem mit
eingeist bereiteten Firniß überzogen werden, damit das
lz nicht faulen könnte. So würde auch nöthig seyn,
sen Mastbaum an seinen beyden Enden mit blechernen
eckeln zu versehen, damit der Regen dieselben nicht ver-
ben könnte.

Ich fahre fort, die Mechanik unsers Blitzableiters
llends zu beschreiben. Von dem untern Ende der eiser-
n Schnellstange geht eine Gemeinschaftsstange fort, wel-
: sich mit dem Theile des Blitzableiters, welcher längs
: Mauer gerade emporsteigt, vollkommen vereiniget.
berhaupt hat man alle eiserne Stangen, aus denen die-
Werkzeug zusammengesetzt ist, so gut, als nur immer
öglich war, mit einander zu verbinden gesucht. Die
: Ableitung aufsteigender Blitze bestimmten Spitzen sind
hoch, als es die Umstände erforderten, gestellt worden.
er unterste Theil des Blitzableiters gehet in ein unge-
ɔr achtzehn Fuß tiefes Loch in der Erde, in welches
an von Zeit zu Zeit Regen- oder anderes Wasser gießt,
mit es nie trocken sey. Auch befinden sich an diesem in
: Erde gesenkten Theile mehrere Spitzen, damit theils
rch dieselben die Anhäufung elektrischer Materie in ih-
: Nachbarschaft gehindert, theils aber auch, wenn sie
in Gestalt von Blitzen, und zumal seitwärts, aufstei-

gen sollte, dieselbe von ihnen ohne Schaden fortgepflanzt werde. Dieser Blitzableiter ist von seinem obern Ende an bis zu der lezten der untern Spitzen hundert und ein und dreyßig Fuß lang, und dieses sein oberes Ende ungefähr vier hundert Fuß über die Wasserfläche der Seine, wenn sie nur mäßig angeschwollen ist, erhaben.

Der Blitzableiter, welchen ich auf Bitten der Vorsteher des Hospitals zu Lyon, auf dem Helmdache dieses prächtigen Gebäudes aufgerichtet habe, ist von dem vorigen ganz verschieden. Die Gestalt dieses Helmdaches setzte der Ausführung dieses Unternehmens mancherley Schwierigkeiten entgegen. Unter andern mußten verschiedene Gerüste (echaffauds) über einander aufgeführt werden. Inzwischen ist die Mechanik dieses Blitzableiters höchst einfach, und derselbe so gut als möglich befestiget, und zugleich so angebracht, daß er der Verzierung des Helmdaches nicht den geringsten Abbruch thut. — Ueber das Kreuz, so über dem Dach befindlich ist, habe ich ein zweytes eisernes Kreuz legen lassen, welches selbst das obere Ende des Blitzableiters ausmacht. An die Enden seiner drey Zweige sind drey kupferne und mit pulverisirtem Golde belegte Spitzen stark angeschraubt, und durch verschiedene, an schicklichen Orten angebrachte, eiserne Haken wird es in seiner Lage erhalten. Von da gehet der Blitzableiter in das obere Band der unter dem Kreuze befindlichen Kugel, und ist mit allen eisernen Bändern, welche die Seiten der Kugel ausmachen, und in dieselbe hineingehen, desgleichen mit allen denjenigen, welche den drey bleyernen Engeln, die die Kugel tragen, zur Stütze dienen, in Verbindung gebracht. Längs diesen bleyernen Engeln steigt er dann, so wie vor den Wolken und dem Säulenfußgestelle, ununterbrochen herab. Der Leiter, welcher aus starken eisernen Stangen besteht, läuft dann längs dem Dach herab, und bequemt sich nach der Krümmung

mung desselben. Die Klötzchen, welche auf die Dachstuhlsäulen befestiget, mit Oel überstrichen, und an den nöthigen Orten mit Bley belegt sind, und hinlängliche Vorsprünge haben, halten in verschiedenen Entfernungen den Leiter, welcher dann längs der Mauer herabläuft, in der er an mehreren Orten mit Bley eingegossen ist. In gehöriger Höhe sind aufwärts gehende Spitzen an demselben angebracht, und ungefähr zehn Fuß über dem Boden begiebt er sich in eine Fuge eines Quaderstücks. Fast in der Höhe, wo er befestiget ist, wird er von einem Eckstein bedeckt. Der untere Theil, welcher tief in die Erde gehet, ist mit unterwärts gekehrten Spitzen versehen, welche sich in einem dazu gemachten Brunnen befinden, der weit tiefer ist, als die tiefsten Wasser der Rhone, in welche sein Wasser unabläßig fließt. Es ist dieser ganze Blitzableiter über zwey hundert und sechs königliche Schuh hoch.

Diese Blitzableiter und mehrere andere habe ich zu Lyon im Jahr 1780 aufgerichtet. Auch habe ich daselbst im Jahr 1786 welche aufrichten lassen. Manche bestehen ganz aus Eisen: andere hingegen werden von starken, an das Dachwerk befestigten, Stämmen gehalten, von denen manche gepicht und mit Farben bestrichen, andere mit Firniß überzogen sind. Einige dieser Blitzableiter sind durch eiserne, mit Schrauben versehene, Bänder an die Holzstämme befestiget. Ueberall, wo es nöthig ist, werden sie durch blecherne Deckel geschützt; die theils mit guten Nägeln, theils mit starken Haken fest gemacht sind. Ein großer Theil der Länge der Leiter ist für aufsteigende Blitze mit fünf und vierzig Grad nach der Erde zu gekehrten Spitzen versehen; und die eisernen Stangen sind an ihren Enden bald durch Schrauben, bald durch Nieten vereiniget, in welchem leztern Falle die Hälfte der Dicke ihrer Enden abgefeilt, und geschlagenes Zinn zwischen sie gelegt ist.

Es

Es waren schon von mir und von Andern sowohl in verschiedenen Städten Frankreichs, als an andern Orten Blitzableiter aufgerichtet worden, da Paris noch keine solchen Werkzeuge hatte. Nachher habe ich aber, von verschiedenen vornehmen Personen ersucht, auch in dieser Königsstadt mehrere Blitzableiter angelegt, von denen die Verfasser des Mercure de France ein sehr günstiges Urtheil gefällt haben, und die ich in einem noch herauszugebenden Werke über den Blitz beschreiben werde.

Man hat aus den Beschreibungen, die ich von verschiedenen Blitzableitern gegeben habe, ersehen, daß ihre Leiter durchgängig aus eisernen Stangen bestanden. Es ist aber die Frage: ob das Eisen von allen Metallen die stärkste leitende Kraft besitze? Wir kennen zwar noch nicht genau die verschiedenen Grade der leitenden Kraft, die die Metalle besitzen, und wodurch sie sich von einander unterscheiden: es ist aber auch für die Absicht, welche man bey der Verfertigung und Aufrichtung der Blitzableiter hat, gar nicht nöthig, sondern es ist genug, daß wir von allen Metallen wissen, daß ihre leitende Kraft zur Ableitung der Blitze hinreichend sey. Wird gleich ein kupferner Drath bey der Entladung einer elektrischen Batterie nicht so leicht geschmolzen, als ein eiserner Drath von eben derselben Stärke; so kann doch dieses nicht als ein Einwurf wider die Wahl des Eisens zu diesem Endzwecke angesehen werden, indem ja jeder dünne Drath überhaupt, aus was für einem Metall er auch immer besteht, gar öfters von Blitzen geschmolzen wird. Hingegen hat man noch nie bemerkt, daß so starke eiserne Stangen, als man zu Blitzableitern zu nehmen pflegt, von einem Blitz geschmolzen worden wären. Daher hat man auch gar nicht Ursache, aus andern Metallen die Leiter dieser Werkzeuge zu verfertigen, zumal da das Eisen eines der wohlfeilsten Metalle ist.

Die

Die Blitzableiter dürfen nicht isolirt seyn. Es haben zwar sonst manche Physiker dieselben isolirt, aber auch bald dieses Verfahren verlassen. Um sich von der Unnützlichkeit desselben zu überzeugen, so überlege man nur, daß die Metalle bessere Leiter des elektrischen Fluidums sind, als das Holzwerk und die Steine, woraus die Gebäude grossentheils bestehen, und daß mithin die Blitzmaterie dem Metall der Blitzableiter eher folge, als den genannten Materialien der Gebäude.

Man hat in einer gewissen Zeitschrift die Frage aufgeworfen; ob man einen Blitzableiter durch heimliche Gemächer in die Erde gehen lassen dürfe? und dieselbe auf eine den Grundsätzen von der Elektricität und der Erfahrung widersprechende Weise beantwortet. Es ist daher der Mühe werth, daß wir uns bey dieser Sache ein wenig aufhalten, und dieselbe zu erörtern suchen.

Es ist mit gar keiner Gefahr verbunden, wenn man Blitzableiter durch Sekrete in die Erde gehen läßt, so sehr auch die darinn befindliche atmosphärische Luft mit entzündlicher Luft angefüllt ist. Denn entzündliche Luft kann sich, selbst wenn sie mit gemeiner Luft vermischt ist, nur durch Vermittelung eines elektrischen Funken entzünden: ein solcher Funke kann aber hier nur dann ausbrechen, wenn in dem Laufe des nicht isolirten Leiters eine Unterbrechung statt findet. Da man nun aber bey Verfertigung der Blitzableiter diesen Fehler sorgfältig vermeidet, so hat man auch von jenem Verfahren nichts zu befürchten. Ich habe einige Versuche angestellt, deren Resultate die Untadelhaftigkeit dieses Verfahrens augenscheinlich beweisen. Ich nahm erstens ein metallenes Gefäß, welches oben und unten eine Oeffnung hatte, und steckte einen langen eisernen Stab hindurch, welchen ich mit dem Gefäß zusammen lötete. Hierauf füllte ich dasselbe durch die obere Oeffnung mit entzündlicher und gemeiner Luft an, und

hing

hing dann das Ganze bey einem Ende des Eisenstabes an einem elektrisirten Leiter auf. Solchergestalt ging das elektrische Fluidum unstreitig mitten durch die entzündliche Luft hindurch, und doch entzündete sich dieselbe nicht, welches doch hätte geschehen können, weil die obere Oeffnung des Gefäßes nur mit einem Korkstöpfel, wie die Voltaischen Pistolen, zugemacht war. Um mich von dieser Sache noch lebhafter zu überzeugen, so hing ich an das untere Ende des Eisenstabes, der durch das metallene Gefäß hindurch ging, eine Kette, welche sich einen Zoll weit von der Erde endigte. Aus diesem Ende der Kette brachen unabläßig elektrische Funken hervor, welche nach der Erde zu fuhren: allein es entstand keine Explosion der entzündlichen Luft. Auch zeigte sich keine, ob ich gleich theils mit der Hand, theils mit einem Funkenzieher, in der ganzen Länge des Eisenstabes, des Gefäßes und der Kette Funken zog. Dieses geschah um so viel weniger, als ich die Kette dergestalt verlängert hatte, daß ein Theil derselben auf der Erde lag. — Ich nahm dann ein anderes metallenes Gefäß, welches dem vorigen vollkommen gleich war, außer daß es nahe an seinem untern Boden eine Oeffnung hatte, in welche eine gläserne Röhre ging, die einen dünnen Metalldrath enthielt. Ich stellte mit diesem Gefäß die nämlichen Versuche an, und die Resultate derselben fielen eben so aus, wie die Resultate der mit jenem Gefäße angestellten Versuche; d. h., es entstand nie eine Explosion. Um aber dem Einwurf vorzubeugen, daß keine entzündliche Luft in dem Gefäß befindlich gewesen, so suchte ich, nachdem ich einige also ausgefallene Versuche gemacht hatte, eine Explosion hervorzubringen. Ich zog daher aus dem Drathe, welcher mitten durch die gläserne Röhre hindurch ging, einen Funken, worauf sogleich eine Explosion erfolgte. Dieß setzte die Unschädlichkeit des Verfahrens, Blitzableiter durch Kloake gehen zu lassen, außer allen Zweifel.

Sechster

Sechster Artikel.

Anzeige vieler Städte, wo Blitzableiter aufgerichtet worden, und vieler Physiker, welche die Verfertigung solcher Werkzeuge dirigirt haben, nebst einem Beweis, wie nöthig es sey, die Pulvermagazine mit dergleichen Werkzeugen zu versehen.

Wenn man den großen Nutzen der Blitzableiter erwägt, und dabey auf den dem Menschen eingepflanzten Trieb, sich und sein Eigenthum gegen alle schädliche Kräfte, so viel als möglich, in Sicherheit zu stellen, Hinsicht nimmt, so wird man sich über die große Menge von Blitzableitern, die theils in Frankreich, theils in andern Ländern, aufgerichtet worden sind, gar nicht wundern. Ich will die vorzüglichsten Oerter, wo man dergleichen Werkzeuge angebracht hat, hier aufführen, ohne eine besondere Ordnung dabey zu beobachten. Diese Orte sind: Colmar, St. Omer, Dijon, Lyon, Orleans, Paris, Bordeaux, Rochefort, Brest, Toulouse, Marseille, Toulon, Montbard, Nimes, Chantilly, Valence, Bourg en Bresse, London, Wien, Copenhagen, Berlin, Petersburg, Stockholm, Göttingen, Florenz, Manheim, Heidelberg, Stuttgard, Zweybrück, Augspurg, Brüssel, Monaco, Carlsberg, Düsseldorf, Asti, Turin, Neapel, Vincenz, Siena, Mantua, Pavia, Genf, Venedig, Meyland, Genua, Bern, Zürch, Warschau, Rom, Hamburg. In manchen dieser Städte findet sich eine große Menge von Blitzableitern. So sind, z. B., in Venedig zwanzig, in Genf achtzehn, in Warschau dreyßig, in Meyland acht, u. s. w.

Die vorzüglichsten Physiker, unter deren Anleitung Blitzableiter verfertiget worden, sind die Herren, Landriani,

driani, Mascati, Hemmer, Cavalli, Toaldo, Morveau, Saussüre, Regnier, Tardivon, le Roi, de Sades, Vissery, Lichtenberg, Fontana, der Fürst von Gallizin, Beccaria, Foisi, Cuthbertson, Bojer, Jacquier.

Wie höchst nöthig es sey, die Pulvermagazine mit Blitzableitern auszurüsten, beweisen die schrecklichen Wirkungen, welche entstehen, wenn der Blitz in ein solches Gebäude einschlägt, und das darinn befindliche Pulver anzündet. Ich will nur einige Beyspiele anführen. Im Jahr 1769 setzte ein Blitz das Pulvermagazin zu Brescia in Italien in Brand, in welchem zwey Millionen und sechs und sechzig tausend Pfund Pulver, das für Venedig bestimmt war, sich befanden. Durch dieses traurige Ereigniß wurde diese schöne und große Stadt fast gänzlich zu Grunde gerichtet, indem der sechste Theil der Häuser umgeworfen, und die übrigen fünf Theile so erschüttert wurden, daß sie alle Augenblicke den Einsturz drohten. Drey tausend Menschen verloren dabey ihr Leben. Der Pulverthurm selbst, der aus lauter Quadersteinen bestand, flog hoch in die Lüfte empor, und indem seine Bestandtheile gleich einem Steinhagel wieder herabstürzten, so zerschmetterten sie viele Häuser, Paläste und Kirchen gänzlich, und machten dieselben, so zu sagen, der Erde gleich. Große Quaderstücke wurden acht Meilen, und eine überaus große Kanone anderthalb Meilen weit fortgeschleudert. Den durch diese Katastrophe verursachten Schaden schätzte man über zwey Millionen Dukaten. — Am 18 August 1783 schlug ein Blitz bey einem heftigen Gewitter in das Pulvermagazin der Stadt Malaga, und zündete das wenige Pulver an, welches darinn befindlich war. Ein großer Theil dieses Gebäudes stürzte ein, und wahrscheinlicherweise würde die ganze Stadt zu Grunde gerichtet worden seyn, wenn ihr nicht zwey Jahre zuvor ihr Ersuch,

such, das Pulvermagazin, welches gemeiniglich sechs tausend Centner Pulvers enthielt, eine Meile weit von der Stadt verlegen zu dürfen, bewilligt worden wäre, und wenn sich also nicht diese ungeheure Quantität von Pulver in dem dazu bestimmten neuen Gebäude befunden hätte. — Am 4 May 1785 tobte über der Stadt Tanger ein heftiges Gewitter, bey welchem ein Blitz in das daselbst befindliche Pulvermagazin schlug, und dasselbe in Flammen setzte. Als das Pulver Feuer gefangen hatte, flog das Gebäude mit dem entsetzlichsten Gekrach in die Lüfte, und die meisten der benachbarten Häuser wurden umgeworfen. Die ganze Stadt wurde auf das mächtigste erschüttert, und die Fenster und Thüren der Häuser zersprengt. Ein Glück war es noch, daß einige Tage zuvor der größte Theil des Pulvervorrathes aus dem Gebäude herausgeschafft worden war, um nach Konstantinopel geschickt zu werden, und daß nur noch hundert und zwanzig Centner sich darinn befanden; denn sonst würde die ganze Stadt in einen Steinhaufen verwandelt worden seyn. — Man siehet hieraus, daß man vor dergleichen traurigen Begebenheiten nicht sicher seyn könne, wofern man nicht die Pulvermagazine in gehöriger Entfernung von Städten anlegt, und zugleich wie nöthig sey, solche Gebäude mit Blitzableitern auszurüsten. Denn die stärksten Gewölber sind nicht vermögend, die Pulvervorräthe vor der Gewalt des Blitzes zu beschützen. Es sehen daher aufgeklärte Männer die Gewohnheit, Pulvermagazine innerhalb der Städte anzulegen, mit Recht als eine der größten Unbesonnenheiten an, und wünschen, daß unter einer so einsichtsvollen und für das allgemeine Wohl so geschäftigen Regierung, als diejenige ist, deren wir uns freuen, diese höchst verderbliche Gewohnheit abgeschafft werden möge. Indessen haben sehr viele Regenten die Pulvermagazine mit Blitzableitern versehen lassen. So haben z. B., der Großherzog von Toscana, der König von Preußen, der

Kaiser, der König von Dännemark, der Churfürst von der Pfalz ihre Pulvermagazine mit Blitzableitern ausrüsten lassen. Auch sind die Pulvermagazine zu Venedig, zu Lucca, zu Bern, u. s. w., mit solchen Werkzeugen gewaffnet.

Siebenter Artikel.

Von den schädlichen Gewohnheiten, zur Zeit eines Gewitters die Glocken zu läuten, und sich unter Bäume zu flüchten.

Die Natur des gegenwärtigen Werks erfordert, daß wir uns in demselben wider die schädliche Gewohnheit, bey Annäherung eines Gewitters die Glocken zu läuten, welche an vielen Orten herrscht, auflehnen. Denn die traurigsten Ereignisse sind oft Folgen von dieser übeln Gewohnheit. Eine Thatsache, welche einen jeden von der damit verbundenen großen Gefahr hinlänglich überzeugen kann, ist folgende: In der Nacht zwischen dem 14 und 15. April 1718 herrschte in Nieder-Bretagne ein entsetzliches Gewitter, wo Blitz auf Blitz, und Donner auf Donner folgte. Man läutete in vier und zwanzig einander benachbarten Kirchen die Glocken, und diese Kirchen wurden alle vom Blitz getroffen. Einige andere Kirchen hingegen, wo man nicht läutete, wurden nicht im geringsten beschädiget. Ein deutscher Physiker hat ausgerechnet, daß binnen drey und dreyßig Jahren der Donner drey hundert und sechs und achtzig Glocken getroffen, und hundert und drey Läuter getödtet hat. Viele Beobachtungen, die ich in dieser Sache gemacht, haben mich gelehrt, daß alle Jahre in jeder Provinz mehrere Läuter vom Donner erschlagen werden. Wie sehr ist also zu wünschen, daß das Verfahren einiger Prälaten, welche in ihren Kirch-

sprengeln

sprengeln verboten, bey Gewittern die Glocken zu läuten, und einiger Obrigkeiten, die die Fortsetzung dieser Gewohnheit bey Strafe untersagt haben, nachgeahmt werden möge! Auch haben schon einige Regenten Edikte dawider herausgegeben, davon ich nur eines einzigen gedenken will; ich meine denjenigen Regenten, dem die physikalischen Wissenschaften wegen verschiedener trefflicher Einrichtungen, die insbesondere für die Lehre von den Lufterscheinungen überaus wichtig sind, so viel zu verdanken haben. „Endlich, so schrieb mir am 1sten November 1782 ein berühmter Physiker, der Abt Hemmer, endlich hat auch unser unsterblicher Regent, Carl Theodor, der Philosoph, zwey wichtige Edikte durch seine Herzogthümer ergehen lassen, davon das eine darin besteht, daß man bey Gewittern nicht mehr die Glocken läuten, sondern nur ein bestimmtes Zeichen geben soll, und das zweyte, daß alle Kirchen sowohl in den Städten als auf den Dörfern mit Blitzableitern versehen werden sollen.“

Eine eben so schädliche als gemeine Gewohnheit bey Gewittern ist auch diese, daß man sich unter die Bäume flüchtet. Tausende, die hier Schutz vor Wettern suchten, sind Opfer dieses ihres unvorsichtigen Verfahrens geworden. Ich will nur ein einziges Beyspiel anführen. Vor einigen Jahren eilten bey einem heftigen Gewitter zwey junge Schäfer unter eine Eiche, die mitten auf dem Felde bey einem nicht weit von Chambery entfernten Dorfe stand. Sie waren beyde mit dem Rücken nach dem Baume zu gekehrt. Der Blitz schlug in den Baum, und tödtete den, welcher demselben am nächsten stand, den andern hingegen beschädigte er an verschiedenen Orten des Rückgrads, von dem Nacken an bis zu dem Hintern.

Zweyter Abschnitt.

Von den Erdbeben und den Feuerspeyenden Bergen.

Erstes Kapitel.

Von den Erdbeben und den vorzüglichsten Erscheinungen derselben.

Unter allen verheerenden Plagen, womit das Schicksal die vernünftigen Bewohner des Erdballs zu züchtigen pflegt, giebt es keine, welche das menschliche Herz mächtiger mit Furcht und Schauer durchdränge, als die Erdbeben. Der Boden, welchen wir bewohnen, ist dann, wenn ihn ein Erdbeben zu zertrümmern droht, für uns kein Ort der Sicherheit mehr, sondern vielmehr eine fürchterliche Hölle, die ihren Rachen öffnen will, um uns zu verschlingen. Unsere Wohnungen, die uns wider viele andere Ungewitter wohlthätig beschützen, versagen uns dann nicht nur ihren Schutz, sondern sind uns sogar noch gefährlicher, als das Uebel selbst. Tiefe unterirdische Gewölber, die uns wider den Blitz eine Freystätte darbieten, sind nicht vermögend, uns zu vertheidigen, wenn die Erdkugel von den heftigsten Convulsionen bis in ihr Inner-

Innerstes erschüttert zu werden scheint, und die äußere Rinde derselben gewaltsam berstet. Die betäubten Bewohner derselben suchen dann, wie von den Schrecken der Hölle fortgegeisselt, aus ihrem schauervollen Vaterlande, das ihnen von allen Seiten das scheußliche Bild des Todes darhält, zu entrinnen, und in sichere Gegenden sich hinüberzuretten, werden aber gar oft auf ihrer unglücklichen Flucht von dem weit umher verbreiteten Verderben ergriffen, und in die tiefsten Abgründe der Erde unaufhaltbar hinabgerissen. Es giebt viele Personen, die unerschrocken und standhaft genug sind, um bey den entsetzlichsten Gewittern, wo der ganze Himmel entzündet, und der Donner befehligt zu seyn scheint, die Trommelhäute aller hörenden Wesen zu zersprengen, die Gemüthsruhe eben so, wie bey dem lachendsten Sonnenschein, zu behaupten: allein wo ist der Held, dessen Seele von drohenden Erderschütterungen nicht aus ihrem Gleichgewicht geschnellt würde, der nicht, von der Todesfurcht gejagt, schleunigst die Flucht ergriffe, um sein Leben, dessen Werth ihm dann in neuem Glanze erscheint, in Sicherheit zu setzen! Der Geliebte vergißt bey solchen Katastrophen die Geliebte, und die Geliebte den Geliebten, der Mann sein Weib, und das Weib ihren Mann, und selbst den lächelnden Säugling, der sonst ihre höchste Wonne war. Alles hat dann von der Furcht des Todes durchdrungen, nur für sein Leben einen Sinn, alles sucht nur sich dem Untergange zu entreißen. Der allzu Furchtsame, der schon bey leichten Gefahren erbebt, oft selbst, wo nichts zu fürchten ist, zittert, wird hier von Grausen und Entsetzen ganz gelähmt, und scheint an den verderbenschwangern Boden angewurzelt zu seyn, und den Zusammensturz der Welt betäubt zu erwarten. — So fürchterlich ist das Meteor, welches wir in diesem Abschnitt betrachten.

Erdbeben haben zu allen Zeiten große Verwüſtungen auf dem Erdball angerichtet: allein die erſten Revolutionen, die ſie auf dieſer Kugel verurſacht haben, ſind für uns in der Nacht der Zeiten verborgen. Wie viele wichtige Begebenheiten, die in den erſten Weltaltern durch ſie bewirkt worden, ſo wie die Menſchengeſchlechter, die ſie entſtehen geſehen haben, ſind für uns verloren! Doch ſchimmern uns aus dieſen Dunkelheiten einige Denkmäler hervor, die uns wenigſtens verkündigen, daß die erſten Weltalter große Revolutionen erfahren haben. Jene ungeheuren Lavaſchichten, die andere dergleichen, noch härtere, Schichten bedecken, welche wiederum andere Lavaſchichten von verſchiedener Dichtheit einhüllen, und unter denen man die traurigen Ueberreſte verunglückter Städte erblickt, ſind unwiderſprechliche Zeugniſſe von Revolutionen, die Volkane, die mit den Erdbeben ſo genau verbunden ſind, hervorgebracht haben, und durch welche die ehemalige Geſtalt der Erde ganz umgewandelt worden iſt. Ein einziges Beyſpiel wird hinreichend ſeyn, um die Wahrheit ſolcher Revolutionen, die durch Volkane bewirkt worden ſind, zu beweiſen. Die Lava des Aetna nahe bey dem Meere iſt, wie **Brydone** verſichert, noch jezt an den meiſten Orten weiter nichts als ein dürrer und unfruchtbarer Fels, und an den übrigen Orten iſt ſie kaum mit ein wenig Erdreich bedeckt, ob ſie gleich länger als vor zwey tauſend Jahren von dieſem Berge ausgeſpieen worden iſt. **Diodor von Sicilien** ſagt, dieſe Lava ſey zur Zeit des zweyten Puniſchen Kriegs, da Syrakus von den Römern belagert ward, aus dem Krater dieſes Bergs ausgeworfen worden. Dieſe Behauptung wird durch die Inſchriften verſchiedener römiſcher Denkmäler, die man in dieſer Lava gefunden hat, deren mehrere Schriftſteller Siciliens gedenken, beſtätiget. Nicht weit von Catanea findet ſich eine Höle, die dreyßig Fuß tief unter der Erde iſt. In dieſer Höle unterſcheidet man von der einen Seite

meh-

mehrere Lavaschichten, die durch sehr dicke Schichten von vortrefflichem Erdreich gesondert sind. Man hat sogar sieben verschiedene Lavaschichten, zwischen welchen sich sieben Erdschichten befinden, durchbrochen. Der Abt Recupero sucht aus dieser Beobachtung das große Alterthum der Ausbrüche des Aetna zu erweisen. Wenn zwey tausend Jahre, sagt er, nöthig sind, ehe die Lava zersetzt und in Erde verwandelt wird: wie viel Jahrtausende müssen nicht verflossen seyn, ehe die sieben Erdschichten in der Lava des Aetna entstanden sind, und ehe diese an verschiedenen Orten, wo man Spuren einer untergegangenen Stadt findet, eine Dicke von acht und sechzig Fuß erlangt hat! Ich lasse dieses an seinen Ort gestellt seyn. Genug, der erste bekannte Auswurf des Aetna geschah funfzehn Jahrhunderte vor dem Anfange unserer Zeitrechnung, und der zweyte zwey hundert und zwanzig Jahre nach dieser Epoke. Diese Ausbrüche des Aetna sind unstreitig von Erdbeben begleitet worden. Pherecydes, der Lehrer des Pythagoras, sagte, als er aus einem gewissen Brunnen Wasser geschöpft hatte, ein Erdbeben vorher, das die Insel Scyrus befallen würde, und Anaximander von Milesien verkündigte dreyzehn Jahre darauf ein anderes den Lacedämoniern, und der Untergang ihrer Stadt rechtfertigte bald diese Prophezeihung. Zwanzig tausend Einwohner wurden bey dem Einsturze dieser Stadt verschlungen, und verschiedene Abgründe in der umliegenden Gegend geöffnet. In den darauf folgenden Zeiten erfuhren Rom, Delos, Attika, die Insel Euböa, Thracien, u. s. w., ebenfalls Erderschütterungen.

Thucydides erzählt, daß zur Zeit des Peloponnesischen Kriegs die zwischen Athen und Sparta gelegene Insel Atalante durch ein Erdbeben größtentheils versenkt worden sey. Eben dieses widerfuhr, wie uns Posidonius benachrichtet, der Stadt Sidon. Als Brennus mit

seinen Heeren nach Delphos marschirte, um den dasigen Tempel zu schleifen, so wurden sie von einem Erdbeben in Schrecken gesetzt und dadurch von der Ausführung dieses Entschlusses abgehalten. Sechs Jahre darauf wurden die Städte Helice und Buris in Achaja, wie Callisthenes, welcher Alexandern den Großen auf seinen Kriegszügen begleitete, versichert, durch ein sehr heftiges Erdbeben in den Schooß der Erde hinabgestürzt. Strabo sagt, und Pausanias und Plinius bestätigen es, es sey die erste dieser Städte von einem Abgrund, und die zweyte von Wassern verschlungen worden. Durch ein anderes Erdbeben ist der Hafen bey Rhodus ruinirt, und die berühmte Säule, die man als eines von den sieben Wundern der Welt betrachtete, umgeworfen worden. — So zertrümmert die Natur in ihren fürchterlichen Spielen die stolzesten Werke der Menschen, und zeigt dadurch diesem kühnen Geschlecht, wie klein und nichtig alle seine Bestrebungen sind. — Während der Schlacht bey dem See Thrasimene entstand eine greuliche Erderschütterung, durch welche ganze Städte verschüttet wurden. In eben diesem Jahre soll man sieben und funfzig Erderschütterungen verspürt haben, und Plinius behauptet, man habe den genannten See in Flammen eingehüllt gesehen. In den darauf folgenden Jahren wurden in Jonien, in Mysien, in Phrygien, in Achaja und in Macedonien Erderschütterungen wahrgenommen. Die berühmte Nicopolis, sagt ein Weltweiser des Alterthums, ist diesem schrecklichen Uebel sehr häufig unterworfen, und Egypten und die Insel Delos haben dasselbe ebenfalls erfahren, obgleich Pindar und Virgil glaubten, daß sie davor gesichert wären. So sind auch Paphos und Tyrus verschiedene male durch Erderbebungen verwüstet worden. Unter dem Consulat des Regulus und des Virginius entstand ein heftiges Erdbeben in der Gegend um den Vesuv. Sechzehn Jahre darauf wurde, der Erzählung des Seneca zufolge, die

berühm-

berühmte Stadt Pompeja von der Erde verschlungen, ein Theil von Herculanum zerrüttet, und Nocera nicht wenig beschädiget, so wie überhaupt ganz Campanien sehr viel litt. Vor dem weltbekannten Ausbruch des Vesuvs, bey welchem **Plinius**, der Aeltere, seinen Untergang fand, gingen auch verschiedene Erderschütterungen vorher. Der jüngere **Plinius** versichert in dem schönen Briefe, in welchem er dem **Cornelius Tacitus** von dem Tode seines Oheims Nachricht giebt, es wären die Häuser durch öftere Erbebungen der Erde dergestalt erschüttert worden, daß man alle Augenblicke den Einsturz derselben befürchtet hätte; sie wären aber doch alle, nachdem sie sich eine Zeit lang bald auf diese, bald auf jene Seite geneigt hätten, unbeschädiget stehen geblieben.

Man findet in unzähligen Stellen der Alten die glaubwürdigsten Zeugnisse von greulichen Verwüstungen, welche die Erde in ihren ersten Altern erlitten hat. „Wir schiffen, spricht **Seneca**, über Städten, die unsre Vorfahren kannten, und deren Andenken uns die Geschichtschreiber aufbewahrt haben. Wie viel mag es wohl andere Städte geben, die in andern Weltgegenden von der Erde verschlungen worden! wie viel Völkerschaften, die in tiefen Abgründen begraben liegen!“ Man würde erstaunen und erschrecken, wenn ich hier ein Gemählde von den durch Erdbeben bewirkten Verheerungen, die die verschiedenen Gegenden der Erde nach und nach umgewandelt haben, hier aufstellen wollte. Dies hat verschiedene Männer bewogen, zu glauben, daß die Berge durch Erdbeben hervorgebracht worden, und daß wir blos auf den Trümmern der Erdkugel wandeln. In der That, ein einziger flüchtiger Blick, auf die Oberfläche unserer Erdkugel geworfen, zeigt uns die zahlreichsten und deutlichsten Spuren von Verwüstungen, welche die Erdbeben auf derselben angerichtet haben. Unser Archipelagus, was ist

er anders, als der Ueberreſt jenes alten feſten Landes, das von dem noch vorhandenen durch Erdbeben, und durch einbrechende Meeresfluthen, die davon die Folgen waren, abgeriſſen worden iſt? Was ſind ferner der groſſe Archipelagus in Oſtindien, die Philippiniſchen, die Marianiſchen, die Molukiſchen und andere Inſeln, und die Antilliſchen Inſeln in der neuen Welt, anders, als Ueberreſte von feſtem Land, das durch Erdbeben und Waſſer untergegangen iſt? Und ſchreiben ſich nicht der Perſiſche Meerbuſen, der Meerbuſen von Kamtſchatka und die Meerbuſen von Finnland und Bothnien von eben dieſen Urſachen her? Ja, es läßt ſich auch die Trennung Frankreichs von England keiner andern Urſache beymeſſen, als gewaltigen Erderſchütterungen und dadurch bewirkten häufigen Einbrüchen des Oceans. Die Natur und Beſchaffenheit der verſchiedenen Erdſchichten iſt in dieſen beyden Königreichen vollkommen gleich. Vorzüglich zeigen die weißen Felſen bey Dover und bey Boulogne die auffallendſte Aehnlichkeit. So glauben auch die mehreſten Schriftſteller des Alterthums, daß Sicilien ehedem mit Calabrien vereiniget geweſen ſey. Die beyden Vorgebirge, welche ſich an dem Eingange der Meerenge befinden, ſind noch jezt nicht weiter als eine Meile von Calabrien entfernt. **Claudian** ſagt ausdrücklich, Trinacria ſey ehemals ein Theil Italiens geweſen. **Plinius, Strabo, Diodor** und verſchiedene andere Verfaſſer ſind derſelben Meinung, und ſtützen ſich darauf, daß die Erdſchichten der beyden Seiten der Meerenge bey Meſſina mit einander völlig übereinkommen, und alle ſchreiben dieſe Wirkungen heftigen Erderſchütterungen zu. **Seneca** hält dafür, daß durch eben dieſe gewaltigen Wirkungen der unabläßig zerſtörenden Natur Spanien von Afrika geriſſen worden ſey; und die Gleichheit der Vorgebürge der Küſte Spaniens und der Vorgebürge der Küſte Afrika's, die Gleichheit der Erdſchichten in Spanien und Afrika, der Umſtand,

stand, daß Plinius und Pomponius Mela eines Erdstrichs zwischen Spanien und Afrika, die jezt durch das Meer geschieden sind, gedenken, das große Bruchstück eines Gedichts von Festus Avienus, welches überschrieben war: Orae Maritimae, und vornemlich das Ansehen des Strabo, welcher, gestützt auf die Zeugnisse des Strato und des Eratosthenes, behauptet, daß in den ältesten Zeiten keine Meerenge zwischen Afrika und Spanien vorhanden gewesen sey, machen diese Vermuthung des Seneca höchst wahrscheinlich. — Und sollte es wohl zu viel gewagt seyn, wenn man behauptete, daß die Insel Cypern auf eben diese Weise von jenem Theil des festen Landes, welches die Alten Phönicien nannten, und die Insel Sumatra von der Halbinsel Malacca getrennt worden sey? daß vor der Existenz der Meerenge bey Sangaar Japan, mittelst des Vorgebirges Eroen, mit Kamtschatka habe zusammengehangen, und daß das Land der Papous mit den Inseln Gilolo, Celebes und Borneo, die Insel Ceilan mit der Küste von Coromandel, das Feuerland mit dem Land der Patagonen, und die Insel Florida mit der Insel Cuba verbunden gewesen sey? — Sollte man ferner nicht, ohne Gefahr zu irren, behaupten können, daß die Abendküsten des mitternächtlichen Amerika ehedem mit Asien ein Ganzes ausgemacht haben? Ja, da wir aus den lezten Reisen der Russen gelernt haben, daß diese beyden Welttheile sonst nur durch eine kleine Meerenge gesondert gewesen sind; da man ferner in der neuen Welt unzählige Namen von asiatischen Völkern findet; und da endlich der Charakter und die Sitten der asiatischen Tartarn und der Bewohner von Kamtschatka eine große Aehnlichkeit mit einander haben: so kann man wohl an der Richtigkeit dieser Behauptung, so kühn sie auch, dem ersten Anblick nach, scheinet, nicht zweifeln.

Einst

Einſt wird man, und vielleicht iſt dieſe Zeit nicht allzu weit entfernt, einſt wird man gewiß die Landenge bey Suez, welche das feſte Land Afrika's mit dem feſten Land Aſiens noch vereiniget, durch Erderſchütterungen abgeriſſen und vernichtet ſehen. Dann wird der Weg nach Oſtindien unmittelbar durch das rothe Meer gehen, und folglich weit kürzer ſeyn, als jezt, da man Afrika umſchiffen muß, um in dieſen Welttheil zu kommen. Ich habe irgendwo geleſen, daß ein Regent den Entſchluß gefaßt, dieſe Landenge wegreißen zu laſſen — ein Entſchluß, der allerdings ſehr kühn und erhaben iſt, deſſen Ausführung aber nicht ohne den größten Aufwand menſchlicher Kräfte wird geſchehen können, für die Natur hingegen nur ein leichtes Spiel ſeyn wird. Dieſes Schickſal wird unſtreitig auch die Landenge bey Panama einſt erfahren; und die Meerenge, welche alsdann entſtehen wird, wird die neue Welt in zwey feſte Länder theilen, und eine ſicherere Demarkationslinie ſeyn, als diejenigen waren, welche die Nationen oft gezogen haben.

So wie aber die allgewaltige Natur überhaupt nur deswegen zerſtört, um wieder zu erſchaffen: ſo müſſen auch auf ihren hohen Befehl die Erderſchütterungen, welche oft ganze Gegenden in ungeheuren Abgründen, oder in dem weiten Schooß des Oceans begraben, nicht ſelten ſchöpferiſche Kräfte zeigen. Wie viele Inſeln ſind nicht durch Erdbeben aus dem Waſſer emporgeſtiegen! Zwey hundert und ſechs Jahre vor dem Anfange der chriſtlichen Zeitrechnung erhob ſich aus dem Toſkaniſchen Meerbuſen eine neue Inſel; und achtzehn Jahre nachher kam, während eines heftigen Erdbebens in Rhodis, nahe bey der Inſel Theramene eine neue Inſel zum Vorſchein. Seneca erzählt, daß zu ſeiner Zeit die Inſel Theraſia, welche man jezt Santorin nennt, vor den Augen der Seeleute plözlich emporgeſtiegen ſey. Dieſe Inſel hat ſich in den

Jah-

Jahren 726, 1427, u. s. w., noch mehr vergrößert. Plinius versichert, daß ehedem dreyzehn Inseln aus dem mittelländischen Meere auf einmal heraufgestiegen, und daß Rhodus und Delos die vorzüglichsten dieser Inseln seyen. Auch soll, seinem Zeugniß zufolge, nicht nur die Insel Hiera nahe bey Therasia, sondern auch mehrere andere Inseln aus dem Schooß des Meeres hervorgetrieben worden seyn. Die Azorischen und Canarieninseln, so wie auch die auf dem Südmeer und dem indischen Meer befindlichen Inseln, sind unstreitig auf eben diese Weise entstanden.

Indem nun durch die Ausbrüche der Volkane und durch die allgewaltigen Stöße der Erderschütterungen Berge erhoben und versenkt, ungeheure Abgründe eröffnet, ganze Städte und Millionen Menschen verschlungen, Provinzen und ganze Reiche verwüstet, Seen von der Erde eingetrunken, und Länder zerrissen werden, ja die ungeheure Masse der ganzen Erde bisweilen durchschüttert wird — durch diese großen Tumulte und Revolutionen sage ich, muß nothwendig der Schwerpunkt der Erde verändert werden, und eine Verrückung ihrer Axe entstehen, und folglich muß die Schiefe der Ecliptik über dem Aequator, und dadurch wieder der regelmäßige Lauf der Jahreszeiten verändert werden — ein Umstand, worüber man sich seit einigen Jahren, wo die Erdbeben häufiger, als sonst, gewesen sind, nicht ohne Grund zu beklagen pflegt.

Ich will zwar die jezt geäußerten Ideen, welche manche Gelehrte angenommen haben, nicht in Schuß nehmen, sondern die Vertheidigung derselben ihnen selbst überlassen: aber dies getraue ich mich zu behaupten, daß es keinen Theil der bewohnten Erde gebe, welcher nicht jemal in stärkerem oder geringerem Grade Erschütterungen

gen erfahren haben sollte. Ja, von dem Vorgebirge Horn an, bis zur Bay Assumption, von Californien, den Lucayischen und den Canarieninseln an bis zu den Philippinischen und Marianischen Inseln, von Grönland, den Spitzbergen, und Nova Zembla an bis zu dem Nadelvorgebirge hat die Erdkugel Erschütterungen erlitten. Wenn man dieses aufmerksam erwägt, so möchte man sich fast wundern, daß die Erde noch einen Wohnplatz für das menschliche Geschlecht abgiebt.

Das flüchtige Gemählde, welches ich hier von den Verwüstungen, die die Erdbeben seit funfzehn Jahrhunderten vor Christi Geburt bis zum Jahr 79 nach Christi Geburt auf dem Erdball angerichtet, entworfen habe, wird hinreichend seyn, einen jeden zu überzeugen, daß Erdbeben zu allen Zeiten eben so häufige als fürchterliche Erscheinungen gewesen sind, und der Erde beständig eine andere Gestalt gegeben haben.

Aber auch in den neuern Zeiten hat es nicht an Erderschütterungen gefehlt. Es wird vielen Lesern nicht unangenehm seyn, wenn ich mehrere Beyspiele zur Bestätigung dieser Behauptung anführe. Im Jahr 1730 erfuhr Japan ein Erdbeben, bey welchem Meaco ganz zu Grunde gerichtet ward. In dem darauf folgenden Jahre erlitt Peking ein heftiges Erdbeben. In den Jahren 1737 und 1738 ward Kamtschatka so gewaltig erschüttert, daß die meisten Häuser einstürzten. Im Jahr 1746 versank Callao, und die Stadt Lima ward fast gänzlich zerstört. Seitdem die Spanier diese Stadt im Besitz haben, hat sie sehr viele male, nämlich in den Jahren 1582, 1586, 1609, 1655, 1678, 1687, 1697, 1699, 1716, 1725, 1732, 1734, 1743, Erderschütterungen erlitten. Vom Anfange des Jahres 1746 bis zum 24sten Februar des folgenden Jahres hat man in Quito

vier

vier hundert und ein und siebenzig Erbebungen der Erde beobachtet. Das Erdbeben, welches im Jahr 1755 zu Lisabon entstand, und wovon ganz Europa Wirkungen empfunden hat, ist allgemein bekannt. Jedermann weiß, daß der größte Theil dieser Stadt einstürzte, und mehr als hundert tausend Menschen ihr Leben verloren, von denen eine große Anzahl von der Erde verschlungen ward. Setubal und mehrere andere Städte von Portugall haben ebenfalls durch Erdbeben großen Schaden gelitten. Im Jahr 1759, und zwar zu Ende des Oktobers und den ganzen November hindurch, hat man in ganz Syrien die heftigsten Erderschütterungen verspürt. Als Damas ein Erdbeben erlitt, kamen sechs tausend Menschen dabey um, und die Stadt Japhet ward fast gänzlich zerrüttet, und die größte Zahl ihrer Einwohner unter den Ruinen begraben. Zu Tripoli stürzten bey einem Erdbeben sehr viele Gebäude ein, und die benachbarten Dörfer wurden gänzlich verwüstet. Im Jahr 1767 waren in Deutschland, in der Schweiz und in andern Ländern Europens Erdbeben sehr häufige Erscheinungen. Am 1sten May des Jahres 1769 ward die Stadt Bagdad über dem Tigerfluß durch ein Erdbeben fast gänzlich ruinirt. Im Jahr 1770, und zwar den 3ten Junius, wurden in dem westlichen Theile der St. Domingoinsel die vorzüglichsten Städte durch ein Erdbeben, bey welchem sich ein Vulkan öffnete, zerrüttet. Am 29sten Julius 1773 ward die Stadt Guatimala in Neu-Spanien durch ein entsetzliches Erdbeben theils verwüstet, theils in die Erde versenkt. Den 13ten September eben dieses Jahres verspürte man zu Winger in Norwegen, in der Nacht zwischen den 22 und 23sten Februar des Jahres 1774 zu Parma, und am 10ten September eben dieses Jahres zu Altdorf in der Schweiz Erderschütterungen. Den 4ten Julius, den 8ten Oktober und den 5ten September des Jahres 1775 ward das Feuerauswerfen des auf der Insel Ternate be-

findlichen Vulkans von greulichen Erderschütterungen begleitet, wodurch der größte Theil dieser Insel zu Grunde ging. Am 2ten April des Jahrs 1778 ward Manheim durch einige Erderschütterungen in das größte Schrecken gesetzt, und am 3ten Julius eben dieses Jahres ward Smyrna, der Mittelpunkt des ganzen Handels der Levante, durch ein entsetzliches Erdbeben fast ganz zu Grunde gerichtet; anderer, früherer, Erdbeben, die diese Stadt erfahren hat, nicht zu gedenken. Von dem 19ten bis zum 25sten December des Jahres 1779 schwebte ganz Ungarn in der größten Furcht wegen der häufigen Erderschütterungen, die man zu Homenau, Wranow, Tavarna und an mehreren Orten bis nach Tokay hin verspürte, und welche so heftig waren, daß an vielen Orten Häuser einstürzten. Am 4 und 5ten Junius eben dieses Jahres empfand man zu Boulogne in Italien so starke Erbebungen der Erde, daß mehrere Gebäude davon einfielen; und im Jahr 1781 waren diese schrecklichen Naturerscheinungen in diesem Lande so häufig, daß der Pabst an dem Weihnachtfest öffentliche Gebete anstellen ließ, welche das Verschwinden dieser greulichen Landplage zur Absicht hatten. Dessenungeachtet ließ sich die ihren unveränderlichen Gesetzen ewig treu bleibende Natur von den ängstlichen Bitten ihrer bestürzten Kinder nicht erweichen, indem man im Jenner des folgenden Jahres zu Benevento, Neapel und an mehreren andern Orten wieder diese furchtbare Geissel fühlte — eine Geissel, womit die unergründliche und deswegen den blöden Augen der Sterblichen oft höchst grausam scheinende Mutter Natur ihre geliebten Kinder unstreitig so lange züchtigen wird, als sich die Erde um ihre Axe herumbewegen wird.

Auch unser Frankreich, das wegen seiner glücklichen Lage vor dieser schrecklichen Geissel sicher zu seyn scheint, hat die fürchterlichen Streiche derselben nur zu oft empfun-

den.

den. Ich will nicht in die Dunkelheiten der alten Zeiten zurücksteigen, sondern nur diejenigen Erdbeben meinen Lesern ins Gedächtniß bringen, die dieses blühende Land in den neuern Zeiten erfahren hat. Im Monat Junius des Jahrs 1660 verwüstete ein Erdbeben die ganze Küste von Bordeaux bis nach Narbonne, und der Erzählung des Pater Kirker *) zufolge, verschwand während desselben in Bigorre ein Berg, dessen Stelle ein See einnahm, worauf das in dieser Gegend befindliche warme Bad so kalt ward, daß sich Niemand mehr in demselben baden konnte. Selbst in unsern Tagen hat Frankreich bald mehr bald weniger gefährliche Anstöße von Erderschütterungen erlitten. Am 23sten Junius des Jahrs 1733 ward das Dorf Pardines in Auvergne durch ein Erdbeben verschüttet. Im Jahr 1750 und zwar am 25 und 26sten May, verspürte man zu Tarbes, und überhaupt in ganz Bigorre, ferner in Bearn, Saintonge, Medoc, Rovergue, Languedoc ein Erdbeben. Im Jahr 1755, das wegen des Erdbebens in Lissabon höchst merkwürdig ist, empfand auch Frankreich Wirkungen von dieser großen Naturbegebenheit. Am 3ten Julius 1756 beobachtete man zu Aix nicht unbedeutende Erderschütterungen. Im Jahr 1767 ließen sich an mehreren Orten Frankreichs, so wie auch in Deutschland und in der Schweitz, Erderschütterungen verspüren; und im Jahr 1772 empfanden ganze Provinzen dieses Verderben drohende Phänomen. Auch in dem darauf folgenden Jahre, und zwar am 17ten Oktober, nahm man zu Pau und in dem Thale Ossau einige Erbebungen der Erde wahr. Desgleichen bemerkte man gegen das Ende des Novembers im Jahr 1775 in der Normandie, und vorzüglich zu Caen, und endlich auch im

*) Siehe dessen Mund. Subterr. Lib. VI, Sect. II, Cap. VI, S. 257.

im Junius des Jahrs 1778 wieder zu Pau die fürchterlichen Drohungen des Meteors, womit wir uns beschäftigen. — Daß aber Frankreich auch schon in den ältesten Zeiten Erdbeben erfahren hat, davon zeugen die verloschenen Vulkane, die man in den meisten Provinzen dieses Landes antrifft. An unzähligen Orten ist das Erdreich daselbst mit Lava überdeckt, die diese Feuerschlünde ehedem ausgespieen haben, und welche oft so häufig ist, als die Lava des Vesuvs, des Aetna und des Hekla. In Auvergne, in Languedoc, in der Provence und in Vivarais zeigt sich dieses Produkt der Vulkane am häufigsten. Diese beträchtlichen Lavamassen sind die zuverläßigsten Zeugnisse von alten Ausbrüchen dieser Feuerspeyenden Berge, und zugleich von Erdbeben, denen diese Gegenden ehedem unterworfen gewesen sind. Denn zwischen den Erdbeben und den Ausbrüchen der Vulkane herrscht eine so genaue Verbindung, daß die Ausbrüche dieser Feuerschlünde fast immer vor den Erdbeben vorherzugehen und dieselben zu begleiten pflegen. So strömten im Jahr 1631 von dem Gipfel des Vesuvs greuliche Lavafluthen herab, und zugleich gingen viele Dörfer in der umliegenden Gegend durch damit verbundene Erderschütterungen zu Grunde, wobey über dreyßig tausend Menschen, wie Theodor Wall, der ein Augenzeuge dieser furchtbaren Begebenheit war, erzählt, auf mannichfaltige Weise das Leben verloren. In Kamtschatka, wo man drey Feuerspeyende Berge zählt, pflegen die heftigen Ausbrüche derselben mit Erderschütterungen begleitet zu seyn. In Japon und in Island finden sich verschiedene Feuerspeyende Berge; diese Länder sind aber auch gar oft Erderschütterungen unterworfen. Auf dem Gebirge Kordillera in Amerika, wo es viele Vulkane giebt, von denen die vorzüglichsten Pitchincha, Cotopaxi und Arequipa heißen, sind Erdbeben häufiger, als in irgend einer Gegend der Welt. Es verstreicht keine Woche, sagt Bouguer, wo man in Peru

nicht

nicht einige Erſchütterungen der Erde empfände. Und es iſt bekannt, daß bey verſchiedenen Erdbeben Vulkane entſtanden ſind. So öffneten ſich, z. B., ſolche Feuerſchlünde bey dem Erdbeben, welches im Jahr 1754 auf den Manilliſchen Inſeln herrſchte. Ja, daß Erdbeben in denjenigen Ländern und Gegenden, wo ſich Vulkane befinden, weit häufiger, als anderswo, ſind; davon hat man in Europa und Aſien die zahlreichſten Beweiſe geſehen; und der gelehrte Ruſſe **Steller**, der von der Akademie der Wiſſenſchaften zu Petersburg nach Kamtſchatka geſchickt worden war, verſichert, daß diejenigen Gegenden dieſes Landes, wo wirklich Feuerſpeyende Berge vorhanden ſind, den Erdbeben mehr unterworfen ſeyen, als ſolche, wo ſich entweder ſchon verloſchene oder noch nicht brennende Vulkane befinden.

Da die Erdbeben und die Vulkane, wie wir gezeigt haben, ſo genau mit einander verbunden ſind, ſo müſſen wir von den Vulkanen noch insbeſondere handeln, ehe wir die Urſache dieſer beyden furchtbaren Naturerſcheinungen zu erforſchen ſuchen.

Zweytes Kapitel.

Von den Feuerſpeyenden Bergen.

Die Feuerſpeyenden Berge oder Vulkane, welche mit den Erdbeben in einer ſo genauen Verbindung ſtehen, ſind unſtreitig eben ſo alt, als dieſe leztern. Thu-

cydides redet von dreyen Ausbrüchen des Aetna, davon der erste kurz nach der Ankunft der Griechen in Sicilien, der zweyte gegen die sieben und siebenzigste Olympiade, und der dritte gegen die acht und achzigste Olympiade, welches ungefähr die Zeit war, da Pindar schrieb, sich ereianete. Strabo, Pomponius Mela, Diodor von Sicilien, Dio Cassius, Xiphilin, Titus Livius, Tacitus, Valerius Maximus, Sueton, Lucrez, Virgil, Ovid, Martial, Statius und Silius reden ebenfalls von verschiedenen Vulkanen. Wenn man von der großen Anzahl der bekannten verloschenen und der jezt noch brennenden Vulkane auf die Anzahl derer, welche ehedem Feuer spieen, schließt, so ist man genöthiget zu glauben, daß dieselbe sehr groß gewesen sey. Wir wollen sowohl von den verloschenen, als von den noch jezt brennenden Vulkanen handeln.

Die Anzahl der verloschenen Vulkane, welche sich auf der Oberfläche der Erde befinden, ist größer, als man glauben sollte. Denn in unendlich vielen Gegenden trifft man Lavamassen von verschiedener Art an, selbst in solchen Gegenden, von denen uns die Geschichtschreiber nicht melden, ob sie ehedem brennende Vulkane gehabt haben. Was Frankreich anlangt, so habe ich in vielen Gegenden dieses weitläuftigen Reichs, und vorzüglich in Languedoc, verloschene Vulkane, Basalte und häufige Lavamassen gesehen. Ich will nur bey der Gegend um die Stadt Agde stehen bleiben. Diese ganze Stadt steht nicht nur auf Lavaschichten und Basalten, sondern alle Häuser sind auch davon gebaut, und alle Straßen damit gepflastert; daher sie auch den Namen Ville-Noire (die schwarze Stadt) bekommen hat. In der umliegenden Gegend findet man verschiedene auffallende Kraters und verschiedene mit Lavaschichten und kristallisirten Basaltmassen bedeckte Hügel. In der Gegend um den Ort, wo die Loire entspringt, hat

Herr

Herr Pazumot mehr als zwey hundert verloſchene Vulkane gefunden. Die Provence enthält eine große Menge derſelben, die die Herren Groſſon und Bernard beſchrieben haben. In Auvergne ſind ebenfalls viele verloſchene Vulkane befindlich, wovon die Herren Guettard, de Malhezerbes, Deſmaret und Monnet uns Beſchreibungen geliefert haben. Auch in Vivarais giebt es viele, wie man aus der Beſchreibung ſieht, die Herr Faujas de Saint-Fond davon herausgegeben hat. Endlich ſind auch in Dauphiné an verſchiedenen Orten verloſchene Vulkane befindlich. — In ganz Italien ſind ſo viele verloſchene Vulkane vorhanden, daß man ſagen möchte, der Grundſtoff dieſes Landes ſey einzig und allein das Feuer. In Portugal und Spanien, an den Ufern des Rheins, in Böhmen, und ſelbſt an vielen Orten Deutſchlands ſind ebenfalls ſolche Vulkane vorhanden. Auf den Britanniſchen Inſeln giebt es eine überaus große Menge derſelben. Island, die Azoriſchen Inſeln und der Archipelagus in Griechenland ſind, ſo zu ſagen, eben ſo viele Gruppen von verloſchenen Vulkanen, von denen manche noch jezt brennen. Kamtſchatka und Japon ſind mit ſolchen Vulkanen ganz überdeckt. Ja, es haben die Inſeln, welche um Japon herum liegen, das Land Jeſſo, die Kuriliſchen Inſeln, diejenigen, welche ſich auf der Höhe von Lopatha nach Oſten zu erſtrecken, und endlich die meiſten Inſeln, die ſich in dem Kanal, welcher Kamtſchatka, und folglich Aſien, von Amerika ſcheidet, befinden, und die man zuſammen den nordiſchen Archipelagus nennt — alle dieſe Inſeln, ſage ich, haben ihren Urſprung Ausbrüchen von Vulkanen zu danken. In Amerika, und vorzüglich auf den Gebirgen von Peru und Mexico, giebt es eine überaus große Menge von verloſchenen Vulkanen. Nirgend ſind aber die verloſchenen Vulkane ſo häufig, als auf der Zona torrida: denn ehe man daſelbſt einen brennenden findet, ſo findet man gewiß hundert ver-

loschene. Auf den Inseln Taiti und in Neu-Seeland sind die verloschenen Vulkane und zugleich die Erdbeben so häufig, daß die dasigen Einwohner Gott einen Erderschütterer nennen.

Auch die Anzahl der noch jezt Feuerspeyenden Vulkane ist überaus beträchtlich. Das Verzeichniß, welches ich sogleich von den bekannten brennenden Vulkanen liefern will, wird einen jeden hiervon überzeugen. In Europa sind der Aetna, der Vesuv und die Insel Stromboli, welche unter die Liparischen Inseln gehört, sehr bekannte Feuerschlünde. In Island findet sich der Hekla, und nicht weit von demselben sind verschiedene andere noch jezt Feuerspeyende Berge vorhanden. Man hält dafür, daß die vor Alters bekannten Vulkane in Grönland noch jezt existiren und brennen. In Asien ist der Berg Albues, der zu der Gebirgkette des Taurus gehört, und achtzehn Meilen weit von der Stadt Herak liegt, ein noch jezt brennender Vulkan. Nach Steller und Pallas sollen sich in den Ländern der Tonguſischen Tartarn, über den Flüssen Jeniſea und Peſida, vier Vulkane befinden. In Kamtschatka giebt es drey Vulkane, die unabläßig rauchen und zuweilen brennen, und von denen Cook und Clarke einen haben abzeichnen lassen. In Japon zählet man fünf brennende Vulkane, davon der erste sechzig Meilen weit von Firando, der zweyte Saxuma gegen über, der dritte in der Provinz Chiangen, der vierte bey Surunga, und endlich der fünfte, der am beträchtlichsten ist, auf der Insel Ximo liegt. Kämpfer und der Pater Charlevoix erzählen sehr viel von diesen Vulkanen. Auf den Philippiniſchen Inseln giebt es zwey brennende Vulkane, davon sich einer in dem abendländischen Theile der Insel Luzon bey Albay, und der andere auf der Insel Marinda befindet. Der Vulkan Sanguili bey Mindano, auf der Insel dieses Namens, der Vulkan Balnluonus,

auf

auf der Inſel Sumatra, der Vulkan in der Gegend um Panarucan auf der Inſel Java, der Vulkan auf der Inſel Ternate, deſſen Ausbrüche im Jahr 1773 ſo überaus heftig geweſen ſind, und der Gonnapi auf der Inſel Gumanapi, die bey der Inſel Banda liegt, ſind ſo bekannt, daß ich dieſelben faſt nicht anzuführen brauchte. Auf der Inſel Sorca, die zu den Molukiſchen Inſeln gehört, befindet ſich nur ein einziger Vulkan, ſo wie ſich auch auf den Mauriſchen Inſeln nur ein einziger befindet, welches wahrſcheinlicherweiſe der ſogenannte Vulkan der Inſel Sjanas iſt. Auf der Meerenge, welche Neu-Britannien von Neu-Guinea ſcheidet, iſt, nach dem Abend zu, eine vulkaniſche Inſel vorhanden, von welcher unaufhörlich Rauch und Flammen emporſteigen. So findet ſich auch bey der Meerenge, welche Neu Britannien von Neu-Irland trennt, auf einer von den drey Inſeln, die man die Mutter und ihre Töchter nennt, ein brennender Vulkan. In ganz Afrika weiß man nur von einem einzigen Berge, der noch jezt brennt, welcher aber doch kein eigentlicher Vulkan iſt. Er heißt der Berg Beniguazeval, und liegt in dem Königreiche Fez, wo eine Höle befindlich iſt, aus welcher beſtändig Flammen hervorbrechen. Auf der Inſel Bourbon iſt auch ein Vulkan vorhanden, der ſehr oft brennende Materien auswirft, und im Jahr 1733 entſezlich wüthete. Von den zahlreichen Inſeln des atlantiſchen Meers giebt es nur eine, die einen noch jezt brennenden Vulkan hat. Er befindet ſich auf der Inſel Fuego, die zu den Inſeln des grünen Vorgebirges gehört. Die Inſel Tercera, die zu den Azoriſchen Inſeln gerechnet wird, hat oft Erderſchütterungen und Ausbrüche von Feuerſchlünden erlitten, z. B., in den Jahren 1638, 1720 und 1761. Dieſe Erderſchütterungen und Ausbrüche von Feuerſchlünden waren die Urſachen, welche im Jahr 1720 eine kleine Inſel zwiſchen der Inſel Tercera und der St. Michelsinſel aus

dem Schooße des Meers emporsteigen machten. Der Berg auf der Insel Teneriffa hat einen Krater, der überaus heiß ist, und in welchem man sehr viel Schwefel sieht. Die Insel Ascension wirft zwar jezt keine Flammen aus; allein sie zeigt deutliche Spuren, daß dieses ehedem geschehen sey. Auf der Insel St. Vincent in Amerika befindet sich ein Feuerschlund, der noch jezt brennt. Die große Gebirgkette, welche sich in dem mittägigen Amerika bey der Magellanischen Straße anfängt, mitten durch die Landenge von Panama hindurch geht, und sich fast bis zu dem stillen Meere hinerstreckt, und von da sich längs den Küsten des stillen Meeres nach Californien zu verbreitet, ist vielleicht derjenige Theil der Erde, welcher sowohl an brennenden als an verloschenen Vulkanen den größten Ueberfluß hat. In Peru giebt es viele brennende Vulkane. Sie heißen Arequipa, Carappa, Mulahallo, Sangay, Cotapazi, Pichincha. In dem goldenen Castilien soll der Berg St. Martha, wie Einige behaupten, auch ein Vulkan seyn. Neu-Spanien enthält ebenfalls verschiedene brennende Vulkane, welche folgende sind: der Catacullo, der Anion, der Colima, der Sonsonate, der Nicaragua, der Bombàco, der Teleca, der Leon, der Viega, der Izcalco, der Pacayita bey Guatimala, der Atilan, der Suchutepeque, der Sapolielan, der Milpas, der Socomusca, der Popocampeche und endlich der Popocatapel. Auf der Küste des mitternächtlichen Amerika entdeckte der Kapitain Cook im Jahr 1778 nicht mehr als zwey brennende Vulkane. Der eine befindet sich auf dem nach der Abendseite zu liegenden Ufer des Riverstroms, unter dem 60sten Grade der Breite, und der andere zwischen diesem Strom und der Insel Unalaska, nicht weit von dem Meere, in der Breite von 54 Grad und 48 Minuten. Auf dem stillen Meere, welches gleichsam von Inseln wimmelt, giebt es nur zwey brennende Vulkane, wie die Reisebeschreibungen eines

nes Byron, eines Wallis, eines Carteret, eines Boungainville, eines Surville, eines Papes, eines Cook, eines Forster, eines Clarke, eines Gore und eines King, die dieses Meer überall durchkreuzt haben, lehren. Doch hat keiner dieser Männer die beyden Vulkane deutlich sehen, sondern sie haben alle die Existenz derselben nur aus bloßen von Inseln aufsteigenden Rauchsäulen geschlossen. Der erste dieser Vulkane soll sich auf dem östlichen Theile von Neu-Guinea, bey den Inseln der Königin Charlotte, und der zweyte auf der Insel Tanna, die zu den neuen Hebridischen oder den großen Cycladischen Inseln, die auf dem östlichen Theile von Neu-Holland liegen, gehört, befinden. Auf verschiedenen andern Inseln des stillen Meers bemerkten diese Männer noch deutlichere Spuren von Vulkanen, nämlich auf der Insel Paques oder dem sogenannten Land Davis, auf der Insel Dominique, die zu den Marquisischen Inseln gehört, auf der Insel Otaheite und einigen andern Inseln der Gesellschaft, auf der Insel Osnabrük, auf der Insel Norfolk; und endlich bemerkten sie auch deutliche Spuren von Vulkanen auf den Bergen Boudeuse und Anamoko.

Nachdem wir sowohl die verloschenen als die noch jezt brennenden Vulkane, welche wir kennen, aufgeführt haben, wollen wir nun die eben so prächtigen als fürchterlichen Erscheinungen betrachten, die wirklich brennende Vulkane darstellen. Es wird wohl Niemand leicht so unempfindlich gegen das Majestätische und Schreckliche in der Natur seyn, daß er nicht gern einen nahen Zuschauer von dem erhabenen Schauspiel eines wüthenden Vulkans abgeben möchte, wenn sein Leben nicht dabey in Gefahr gesetzt würde. Als vor einigen Jahren eine gewisse Stadt ein Freudenfest anstellte, um die Gegenwart eines großen Regenten zu feyern, so hatte sie auch dafür gesorgt, daß

ein benachbarter Berg in der Nacht einen brennenden Vulkan vorstellte. Fässer mit Pulver, Steinen und Bomben, und andere mit Pech, Hanf, Holz und andern brennbaren Materien, die zur Nachtzeit angezündet wurden, mußten zu dem großen Endzweck dienen, den Geschichtsinn dieses Herrn auf eine ganz besondere Weise zu entzücken. Man siehet hieraus, was für ein herrliches Schauspiel ein wirklich Feuerspeyender Berg seyn müsse, und wie sehr solche tobende Vulkane verdienen, von uns betrachtet zu werden. Ich will daher einige Gemählde von brennenden Vulkanen hier aufstellen.

Am 5ten August 1774 sahen **Cook** und **Forster** den Vulkan auf der Insel Tanna brennen, und aller fünf Minuten hörten sie einen Knall auf derselben; welche Knalle den heftigsten Donnern glichen, und von dumpfen Wiederhallen begleitet wurden. Am 9 und 10ten August, und zwar jedesmal zur Nachtzeit, sahen sie wieder von diesem Berge, von welchem sie vier Meilen weit entfernt waren, Rauch und Feuerflammen aufsteigen, und ein jeder Ausbruch desselben schien ihnen ein Gebrüll, wie eine gesprengte tiefe Mine zu verursachen, und ein einfallender heftiger Regen diese Ausbrüche zu verstärken.

In Kamtschatka giebt es, wie wir gesehen haben, verschiedene Vulkane. Einer derselben, welcher Horaelasopka heißt, weil sein Gipfel unabläßig raucht, ist häufigen Ausbrüchen unterworfen. Der Ausbruch im Jahr 1737, welchen **Krascheminikoff** beschrieben hat, ist der schrecklichste, den man weiß. Er war mit so gewaltigen Erderschütterungen begleitet, daß die benachbarten Inseln dieselben empfanden. Das Meer ward dadurch in den größten Aufruhr gesetzt, es trat aus seinen Ufern, und überschwemmte das Land, und wechselsweise zog es sich wieder zurück. Wiesen wurden in Hügel, und Felder in Seen

und

und Bäder verwandelt. Vor jeder Erderschütterung ging ein greuliches Gemurmel vorher, das einem aus der Erde hervorbrechenden Gebrülle glich. Diese Erderschütterungen dauerten bis zum Frühling des folgenden Jahres.

Kaum giebt es eine Gegend auf der Welt, welche deutlichere Spuren von den zerstörenden Kräften der Natur zeigte, als die Philippinischen Inseln. Die Erdbeben, welche in diesem Theile der Welt unabläßig wüthen, sind so ungeheuer, daß oft die höchsten Berge, ja ganze Inseln, von der Erde verschlungen werden, aber auch neue wieder aufsteigen; welches die Anzahl dieser Inseln unbestimmbar macht. Auch befindet sich auf diesen Inseln, wie le Gentil sagt, eine überaus große Menge von Vulkanen, deren Ausbrüche bisweilen so heftig sind, daß in den umliegenden Gegenden entsetzliche Spalten und Schlünde in der Erde entstehen.

In Europa giebt es drey brennende Vulkane, nämlich in Neapel den Vesuv, in Sicilien den Aetna, und in Island den Hekla. Da die beyden ersten nicht allzu weit von unsern Gegenden entfernt sind, so muß uns um so mehr daran gelegen seyn, die Beschaffenheit ihrer Ausbrüche kennen zu lernen. Pindar, Thucydides, Lucrez, Fazello, Philoteo, Folcando, Errico, Gustana, Borelli, Recupero, Brydone und Mehrere, haben diese Vulkane und deren Ausbrüche geschildert.

Was den Aetna anlangt, so wollen wir nur einige der schrecklichsten Ausbrüche desselben betrachten. Der Ausbruch, welcher sich im Jahr 1537 ereignete, verursachte in ganz Sicilien ein Erdbeben, welches ganzer 12 Tage anhielt; und es warf dieser Vulkan damals seine Materien mit so entsetzlicher Gewalt aus, daß sie, wie Sarelli erzählt, bis nach Italien flogen. Selbst bey den meisten

sei-

seiner Ausbrüche siehet man seinen Rauch und seine Flammen bis nach Malta, die doch 60 Meilen weit davon entfernt ist, steigen. Mit dem Ausbruche, welcher im Jahr 1669 geschah, und den Borelli geschildert, war es also beschaffen: Nach heftigen Erderschütterungen und entsetzlichem unterirdischen Geheul entstand in dem Berge, kurz zuvor, ehe er Lava auszuwerfen anfing, eine 12 Meilen lange Spalte. Ließ man in diese Spalte Steine fallen, so konnte man sie nicht den Grund berühren hören. Als der Berg zu wüthen angefangen hatte, flogen aus seinem Schlund große Felsenstücke wohl eine Meile weit, und kleinere Steine wurden über drey Meilen weit fortgeschleudert. Die Blitze und die Donner, welche der aufsteigende Rauch verursachte, waren fast nicht minder schrecklich, als das Getös in dem Innern des Berges. Die Sonne leuchtete weit umher einige Wochen lang nicht, und der Tag schien in eine ewige Nacht verwandelt zu seyn. Sobald die Lava aus dem Berge strömte, welches erst vier Monate nachher geschah, als der Berg zu toben angefangen hatte, nahm der schreckliche Tumult in demselben allmählig ab, und legte sich in kurzem darauf gänzlich. Die hervorbrechenden Feuerströme verwüsteten mit großer Schnelligkeit die lachendste Gegend Siciliens, verschlangen Kirchen, Klöster und Dörfer, stürzten sich über die hohen Mauern von Catanea, und bedeckten fünf Bastionen derselben und die angränzenden Wälle, und breiteten sich sogar über die Stadt selbst aus, kurz, sie verheerten alles, was sie auf ihrem Wege antrafen. — In einem besondern Werk über die Erdbeben und die Vulkane, das ich in der Folge herauszugeben gesonnen bin, werde ich von andern Ausbrüchen dieses Feuerspeyenden Bergs, und den Wirkungen, die sie verursacht, und vorzüglich denen, die zulezt Sicilien und Calabrien betroffen haben, handeln. Bis dahin verweise ich auf das interessante und gründliche Werk des Ritters Vivenzio.

Der

Der Vesuv hat seit unendlich langer Zeit seine verwüstende Gewalt über die schönen Gegenden, welche um ihn herum liegen, ausgeübt. Es ist eine bekannte Sache, daß die alten Städte, Herculanum und Pompeja, vor fast siebenzehn hundert Jahren durch einen einzigen Ausbruch dieses Bergs verschüttet worden sind. Die erstere dieser Städte war weit prächtiger, als die andere. Nach den Beobachtungen des Ritters **Hamilton** sind Beweise vorhanden, daß bey sechs verschiedenen Ausbrüchen die Lava allemal ihren Lauf über diese unglückliche Stadt genommen. Zwischen zweyen dieser Ausbrüche ist aber jederzeit ein sehr großer Zwischenraum von Ruhe und Stille gewesen, welches man daraus abnimmt, weil sich immer zwischen zwey Lavaschichten eine Schicht von gutem Erdreich befindet, zu deren Bildung unstreitig eine sehr lange Zeit nöthig gewesen ist. Was die Materie anlangt, welche die Stadt unmittelbar bedeckt, und womit das Theater und alle Häuser, die man bisher untersucht hat, angefüllt sind, so ist es, wie **Swinburn** sagt, keine Lava, sondern eine weiche Masse, die aus Bimsstein und mit Erde vermischter Asche besteht. Der Weichheit dieser Masse hat man die Erhaltung der Gemählde, der Manuscripte, der Büsten, der Hausgeräthe und anderer Sachen des Alterthums, die man aus dieser unterirdischen Stadt gezogen hat, zu verdanken. Denn wäre nur einer von den sechs Ausbrüchen, wo der Berg Lava ausströmte, vor diesem Ausbruche, wo er nämlich die Materie, von welcher wir reden, ausspie, vorhergegangen, so würde die glühende Lava alle Zugänge verstopft, alle Straßen angefüllt, alle Häuser überdeckt, alle brennbare Materien versengt, und kurz die ganze Stadt in eine feste, felsenartige Masse verwandelt haben, so daß man nichts würde gehörig von einander haben trennen und unterscheiden können. Die erwähnte Masse ist also dazu dienlich gewesen, die Stadt vor den zerstörenden Wirkungen

der

der Feuerströme, die nachher über dieselbe geflossen sind, zu beschützen. — Es befindet sich aber das Herculanum siebenzig bis hundert Fuß tief unter der Oberfläche der Erde, und es ist eine neue Stadt über demselben aufgeführt. Die Stadt Pompeja hingegen, welche ungefähr vor fünf und zwanzig Jahren, und also fast vierzig Jahr später als Herculanum, entdeckt worden ist, und welche nur einen einzigen Ausbruch des Vesuvs erfahren hat, befindet sich nur zwölf Fuß tief unter der Oberfläche der Erde. Die Masse, womit sie überdeckt ist, und welche aus Erde, Asche, Kohlen und Bimsstein besteht, ist sehr leicht und zäh.

Der Pater Della Torre hat den Vesuv im Jahr 1770 beschrieben. Seit dieser Zeit hat derselbe wieder verschiedene male gewüthet. Der ein und dreyßigste Ausbruch desselben geschah im Jahr 1779, und ist von dem Ritter Hamilton, einem großen Kenner des Vesuvs und Augenzeugen dieses Ausbruchs, vortrefflich beschrieben worden. Ich will daher seine Schilderung, jedoch mit einigen Abkürzungen, hier mittheilen, zuvor aber von einem andern Zustande dieses Bergs reden.

Seit dem großen Ausbruche, welcher sich im Jahr 1767 ereignete, hat der Vesuv nie zu rauchen aufgehört, und es sind sogar nie einige Monate verflossen, wo er nicht brennende Materien ausgeworfen hätte. Sobald das Auswerfen der brennenden Asche heftig ward, fing allemal bleiche Lava hervorzuströmen an, und zwar floß sie jederzeit, wenn man den Ausbruch im Jahr 1777 ausnimmt, aus einem und demselben Orte, und zugleich in derselben Richtung, wie bey dem schrecklichen Ausbruch im Jahr 1767. Man zählt von diesem Ausbruche an neun andere Ausbrüche, von denen einige sehr beträchtlich gewesen sind. Die gewöhnlichen schrecklichen Erschei-

nun,

nungen, welche vor einem Ausbruche vorherzugehen und den Anfang desselben zu begleiten pflegen, zeigten sich auch bey dem im Jahr 1767; das heißt: es ließ sich auch hier, und zwar den ganzen Julius hindurch, ein dumpfes Gemurmel, mit untermischten Knallen, in dem Innern des Berges hören, es drang eine entsetzliche Menge von Rauch mit großer Heftigkeit aus demselben hervor, und bisweilen mit unter roth glühende Asche. Zu Ende des Augusts verstärkten sich diese Erscheinungen dergestalt, daß sie bey Nacht das schönste Feuerwerk vorstellten. Die glühende Asche und andere vulkanische Materien, die in der Dunkelheit auf das angenehmste leuchteten, schienen bey Tage schwarze Flecke zu seyn, die in dem weißen Rauche schwebten. Dieser Umstand hat zu dem gemeinen, aber falschen, Glauben Gelegenheit gegeben, daß die Feuerspeyenden Berge in der Nacht heftiger toben, als bey Tage.

Nun wollen wir das Gemählde, welches der Ritter Hamilton von dem im Jahr 1779 geschehenen Ausbruche des Vesuvs entworfen hat, in Augenschein nehmen. „Als ich mich am 5ten August," spricht er, „auf meinem Landhause befand, das auf dem Berge Pausilyp, „in der Bay von Neapel, liegt, wo man den Vesuv, der „gerade gegen über und ungefähr sechs italienische Meilen „weit davon entfernt ist, deutlich sehen kann, ward ich „gewahr, daß derselbe entsetzlich wüthete. Ein weißer „und schwefelhafter Rauch stieg unabläßig aus seinem „Krater auf, und bildete sich, wenn er eine gewisse Höhe erreicht hatte, zu dicken Wolken, die großen Ballen „von der weißesten Baumwolle glichen. In kurzem hatte er sich über dem Gipfel des Berges dergestalt angehäuft, daß er an Umfang den Berg selbst viermal übertraf. Mitten in diesem Rauchgewölk flog eine ungeheure Menge von Asche, Steinen und Schlacken empor,

„unge-

„ungefähr zwey tausend Fuß hoch. Auch sah ich mittelst „eines vortrefflichen Fernglases von Ramsden, daß sich „von Zeit zu Zeit eine sehr schwer scheinende Lavamasse „erhob, über den Rand des Kraters drang, und dann „an dem Abhange des Vesuvs, der nach dem Berge „Somma zu sieht, sich mit Ungestüm herabstürzte. Nach „einiger Zeit floß die Lava von eben dieser Seite anhaltend „herab, und als sie einige Stunden lang heftig geströmt „hatte, blieb sie plötzlich, und zwar ungefähr in der Mit„te des Kegels des Vulkans, oder vier italienische Meilen „weit von ihrer Quelle, stehen, so daß sie die bearbeiteten „Theile des Bergs zu Portici nicht berührte.

„Während des Ausbruchs des Vulkans an diesem „Tage soll die Hitze in den Städten Somma und Ottaiano „unerträglich, und selbst in Palma und Lauro, die viel „weiter, als die beyden ersten Städte, von dem Vesuv „liegen, sehr heftig gewesen seyn. Es fiel sogar zu Som„ma und Ottaiano zarte, noch glühende, Asche in so über„aus großer Menge herab, daß der Tag ganz verfinstert „ward, so daß man nicht im Stande war, die Gegen„stände in einer Entfernung von zehn Schuh zu unterschei„den. So sanken auch Fäserchen von verglaster Materie, „die künstlichen gläsernen Fäden glichen, mit Asche ver„mischt, herab, und die Menge des schwefelhaften Rauchs „war so groß und die Beschaffenheit desselben so verderb„lich, daß viele Vögel in ihren Bauern erstickten, und „die Blätter der in den umliegenden Gegenden befindlichen „Bäume mit weißen sehr scharfen Salzen überdeckt gefun„den wurden. Gegen die zweyte Stunde des Nachmit„tags sahen verschiedene Einwohner zu Portici eine unge„heure große Rauchkugel aus dem Krater des Vesuvs auf„steigen, und mit entsetzlicher Geschwindigkeit nach dem „Berg Somma, an welchem sie sich brach, zu fahren, „und einen Strich von weißem Rauch zurücklassen, wel„cher den Weg, den sie genommen hatte, bezeichnete.

„Den

„Den folgenden Tag, als den 6ten Auguſt, hatte „das Toben des Berges merklich nachgelaſſen: aber gegen „Mittag ließ ſich ein heftiges Getös in demſelben hören, „und es iſt zu vermuthen, daß in dieſem Augenblick der „kleine Berg, der ſich in dem Innern des Kraters be„fand, herabgefallen ſey. Am Abend ward das Aus„werfen des Vulkans wieder heftiger; es ſtiegen aus zwey „beſondern Schlünden roth glühende Schlacken in verſchie„denen Richtungen in die Höhe, welche ein herrliches und „faſt ununterbrochen fortdauerndes Feuerwerk vorſtellten.

„Am 7ten Auguſt war der Zuſtand des Bergs faſt „derſelbe: allein gegen Mitternacht ward ſein Toben weit „heftiger, und man kann ſagen, daß ſich hier der zweyte „Paroxyſm deſſelben angefangen habe. Man ſah hierauf „viele ſchöne und mahleriſche Erſcheinungen, welche von „dem Wiederſchein der mitten in den dicken Rauchwolken „aus dem Krater des Veſuvs aufſteigenden dunkelrothen „Flamme hervorgebracht wurden. Dann vermengte ein „aufgeſtiegenes Donnerwetter ſeine wäſſerichten und ſchwe„ren Wolken mit den ſchwefelichten und mineraliſchen „Wolken, die ſich über dem Gipfel des Veſuvs wie Ge„birge aufgethürmt hatten. Sogleich drang ein ſtarker „Feuerſtrom unglaublich hoch empor, und breitete einen „ſo mächtigen Glanz um ſich her, daß man auf ſieben „italieniſche Meilen und noch weiter, um den Vulkan „herum die kleinſten Gegenſtände deutlich unterſcheiden „konnte. Herr **Morris**, der ſich damals zu Sorrento, „welches zwölf italieniſche Meilen weit vom Veſuv liegt, „befand, konnte daſelbſt, blos bey dieſem vulkaniſchen „Lichte, den Titel eines Buchs leſen. — Die ſchnell da„hin ſtürmenden ſchwarzen Wetterwolken bedeckten bald, „ganz oder nur zum Theil, die hohe und blendenden Glanz „in die Finſterniß ausſtrömende Feuerſäule, und bald lie„ßen ſie dieſes prächtige, mit den ſchönſten und mannich-

„faltigſten Farben ſpielende Phänomen in ſeiner ganzen „bezaubernden Größe ſehen und bewundern. Alle dieſe „Erſcheinungen zuſammen ſtellten ein Schauſpiel dar, „das kein Pinſel zu ſchildern, ja keine Phantaſey zu den„ken im Stande iſt. Nur dauerte dieſes majeſtätiſche „Schauſpiel nicht länger, als acht bis zehn Minuten, „weil ſich theils binnen dieſer Zeit der größte Tumult des „Bergs legte, und theils der ganze Berg von den ſchwar„zen Gewitterwolken, aus denen nun heftige Regengüſſe „herabſtürzten, umhüllt und verfinſtert ward. — Es „ſind bey dieſem Ausbruche einige Schlacken und kleine „Steine in Ottaiane herabgefallen, und verſchiedene der„ſelben, die von beträchtlicher Größe geweſen, ſogar zwi„ſchen dem Veſuv und der Einſiedeley gefunden worden. „Alle Einwohner der verſchiedenen Städte, welche an dem „Fuß des Berges liegen, haben ſich, von den furchtbar„ſten Erwartungen aufgefordert, ſchon zur Flucht gerü„ſtet gehabt. Beyläufig will ich anmerken, daß einem „Hägereiter, der ſich mitten auf dem Felde bey Ottaiano „befunden, als das doppelte Wetter am heftigſten war, „das Angeſicht und die Hände durch die Regentropfen „verbrannt worden ſind; welches wahrſcheinlicherweiſe da„her gekommen iſt, daß die Wolken bey ihrem Durchgan„ge durch jene Feuerſäule eine große Hitze angenommen „hatten.

„Am 8ten Auguſt war der Veſuv bis gegen 6 Uhr des „Abends ruhig, als zu welcher Zeit ſich ein ſtarker Rauch „über ſeinem Krater anhäufte. Ungefähr eine Stunde „darauf ließ ſich ein dumpfes unterirdiſches Getös in der „Nachbarſchaft des Vulkans hören, und bald fingen glü„hende Steine und Schlacken an von demſelben emporzu„ſteigen, deren Menge ſich unaufhörlich verſtärkte. Mit „Hülfe eines guten Vergrößerungsglaſes konnte man von „dem Pauſilyp wahrnehmen, daß der Krater durch die

„hef-

„heftigen Ausbrüche in der vorhergegangenen Nacht ſehr „vergrößert worden, und der kleine Berg nicht mehr vor„handen war. Gegen 9 Uhr entſtand ein ſo gewaltiger „Ausbruch, daß die Häuſer in Portici und in der umlie„genden Gegend auf das ſchrecklichſte erſchüttert wurden, „und die beſtürzten Bewohner derſelben auf die Straßen „eilten, um bey noch mehr drohender Gefahr ſchleunigſt „die Flucht ergreifen zu können. Ich habe nachher viele „durch dieſe gewaltige Erſchütterung zerſprungene Fenſter „und geborſtene Mauern geſehen, ob man gleich in Nea„pel den heftigen Ausbruch des Bergs nur ſchwach ge„hört hatte. — In demſelben Augenblicke, da dieſer Aus„bruch geſchah, erhob ſich ein durchſichtiger Feuerſtrom, „welcher immer größer ward, und endlich eine ſo außeror„dentliche Höhe erreichte, daß alle Zuſchauer darüber er„ſtaunten. Denn er ſchien dreymal höher zu ſeyn als der „Veſuv ſelbſt, welcher ſich doch 37000 Fuß über die „Meeresfläche erhebt. Schwarzer, dicker Rauch beglei„tete dieſen glühenden und durchſichtigen Lavaſtrom, und „verdunkelte zuweilen den ſtrahlenden Glanz deſſelben. „Ich habe in dieſen ſchwarzen Rauchwolken, gleich wenn „ſie aus dem Krater aufſtiegen, bleiche elektriſche Funken „wahrgenommen, welche ſchnell hin und her fuhren. Ein „mäßiger Südweſtwind verjagte bald die Rauchgewölke, „ſo daß ſich nun der herrliche Feuerſtrom in ſeiner Schön„heit zeigte: allein eine große Rauchwolke blieb hinter dem„ſelben zurück, und bedeckte einen beträchtlichen Theil des „Himmels, der ſonſt überall mit der anmuthigſten Hei„terkeit, und mit unzählbaren Sternen geſchmückt, glänz„te. Der unendlich hohe und weit ausgebreitete ſprudeln„de Feuerquell bildete mit dem Dickdunkel der tief unten „befindlichen Rauchgewölke den reizendſten Kontraſt, und „der lebhafte Wiederſchein deſſelben, welcher ſich auf der „ebenen Waſſerfläche des zu dieſer Zeit ganz ruhigen

„Meers zeigte, erhöhte die unbeschreibliche Pracht dieses „majestätischen Schauspiels noch um ein großes.

„Nachdem sich der mit Steinen und andern vulkani„schen Materien vermischte Feuerstrom ungefähr 2000 Fuß „erhoben hatte, so ward er theils durch den Wind nach „Ottaiano zugejagt, und theils fiel er fast in gerader Rich„tung auf den Vesuv wieder herab, bedeckte den ganzen „Kegel desselben, einen großen Theil des Bergs Somma „und das Thal, welches sie trennt. Der herabfallende „Feuerstrom, welcher fast eben so glühend war, als der in „die Höhe steigende, bildete mit diesem leztern eine einzi„ge Masse, die nicht weniger, als drittehalb italienische „Meilen im Durchmesser hatte, und eine starke Wärme „wenigstens sechs dergleichen Meilen weit ringsumher „verbreitete. Das Gesträuch, welches den Berg Som„ma überkleidet, stand in kurzem in Feuer. Diese Flam„me, welche lichter war, machte mit dem Dunkelroth „des glühenden Lavastroms und mit dem Silberblau der „elektrischen Funken einen neuen herrlichen Kontrast, „der zu noch größerer Verstärkung der Pracht dieses „Schauspiels diente.

„Das dicke schwarze Rauchgewölk, welches der Wind „von dem Vesuv fortjagte, breitete sich plözlich nach Ne„apel hin, und schien dieser schönen Stadt einen schleuni„gen Untergang zu drohen: denn es war mit elektrischer „Materie angefüllt, und schleuderte unabläßig solche sich „schlängelnde Blize umher, wie der jüngere Plinius in „seinem Brief an den Tacitus diejenigen schildert, wel„che den großen Ausbruch des Vesuvs, bey dem sein „Oheim das Leben verlor, begleiteten. Doch bemerkte „man, daß diese vulkanischen Blize sehr selten von dem „Gewölk sich weit entfernten, und gemeiniglich nach dem „großen Feuerstrom, gegen den Krater des Vulkans,

„wie

„wieder zurückfuhren. Ein paarmal sah ich aber einen „dieser Blitze auf den Gipfel des Bergs Somma fahren, „und daselbst trockene Kräuter und Gesträuche anzünden. „Nachdem die Lava fast eine Minute lang auf das heftig„ste geströmt hatte, ließ der Ausbruch des Vesuvs plötz„lich nach, und sein bisheriges Toben verwandelte sich in „die tiefste Stille. Statt des mächtigen Glanzes, der „bisher den Vesuv erhellt hatte, breiteten sich nun über „denselben die beleidigenden Schatten einer greulichen Fin„sterniß aus, diejenige Seite ausgenommen, welche mit „glühender Asche und brennenden Schlacken bedeckt war, „und von welcher von Zeit zu Zeit hie und da kleine Lava„bäche herabflossen. — Während dieses ganzen Ausbruchs „roch man in denjenigen Quartieren von Neapel, die dem „Vesuv am nächsten sind, einen solchen Geruch, den „Schwefeldünste, mit den Dünsten aus einer Eisenschmelz„hütte vermischt, verursachen: aber näher dem Vesuv, „war dieser Geruch sehr schädlich.“

So genau und vortrefflich auch diese Schilderung ist, so gesteht doch der Urheber derselben, daß sie nur ein sehr unvollkommenes Gemählde von dem so erhabenen und so prächtigen Schauspiel sey, dergleichen vielleicht nie, wenigstens nicht in diesem Grade der Vollkommenheit, ein menschliches Auge gesehen hat. Ich habe, um meinen Lesern das Vergnügen zu verschaffen, das eine lebhafte Vorstellung dieses majestätischen Schauspiels gewährt, ein Kupfer beygefügt, das eine Abzeichnung desselben enthält. Siehe die dritte Figur. AAAA stellt den Berg Vesuv, B den Berg Somma, und C den Berg Ottaiano vor. DDDD bezeichnet die verschiedenen Lavabäche, EEEE die von dem Vulkan in die Höhe geschleuderten Steine und Schlacken, G den Krater oder Schlund des Vesuvs, HH die Feuersäule, IIII die sich im Zikzak be-

wegenden elektrischen Funken, und endlich KKKK die sich schlängelnden Blitze.

Der lezte Ausbruch des Vesuvs, welcher sich im Jahr 1784 anfing, und noch im Oktober des folgenden Jahrs anhielt, hat auch verschiedene bewunderungswürdige Erscheinungen dargestellt. Ich will einen kurzen Abriß von der Schilderung, welche der Abt Brottis von diesem, wie von mehreren andern Ausbrüchen des Vesuvs gemacht hat, entwerfen.

Der Vulkan spie aus zweyen Schlünden, aus dem großen, welcher sich in der Mitte befindet, und aus einem andern, sehr kleinen, der auf dem obern Rande der weiten Oeffnung, welche im Jahr 1767 auf der Seite, die nach dem Berge Ottaiano zu sieht, entstand, befindlich ist, und der sich erst am 29sten Oktober des Jahrs 1784 öffnete. Aus dem Schlund in der Mitte des Vesuvs drang unabläßig Rauch in die Höhe, welcher meistentheils weiß, zuweilen roth, und manchmal schwarz aussah und mit Asche vermischt war. Ausser dem Rauch, stiegen auch sehr lebhafte Flammen und glühende Steine aus diesem Schlund sehr hoch empor. Der andere, weit kleinere, Schlund spie eine Lava aus, die sich in verschiedene Bäche theilte, die sich an dem Abhange des Bergs in ein großes Thal, welches von einem Hügel, der den Vesuv von der Morgen-, Mittags- und Abendseite umgab, gebildet ward, herabschlängelten. In der Nacht zeigten sich auf dem Berge lange und breite Feuerstreifen, welches ein sehr reizender Anblick war. — Die Lava floß nicht immer in derselben Richtung und mit derselben Schnelligkeit. Bisweilen verglühete sie sehr bald, und dann sah man nur um den neuen Schlund einen feurigen Zirkel. Da man dieses leztere Phänomen seit dem Monate August des Jahrs 1785 verschiedene male bemerkt hatte,

so

ſo glaubte man, daß ſich der Ausbruch endigen würde. Zwey Monate nachher zeigte ſich aber die Lava von neuem wieder außerordentlich glühend, und dieſes, nebſt dem häufigen Rauch, welcher aus dem großen Schlunde dampfte, ließ die Fortdauer des Ausbruchs vermuthen.

Bey dem Ausbruche, von welchem wir reden, bemerkte man eine wunderbare Erſcheinung, die man ſchon bey verſchiedenen andern Ausbrüchen wahrgenommen hatte. Eine häufige Lava hatte ſich auf ihrem Lauf nach dem Hügel Salvadore zu, indem ſie äußerlich kalt und feſt geworden war, ein Gewölbe, in Geſtalt einer Waſſerleitung, gebildet, durch welches die noch flüßige Lava unabläßig floß. Als ſie aus dem Gewölbe herauskam, ſo bildete ſie einen kleinen Feuerſee, der in glühende Bäche ausfloß, welche ſich in den Schlacken der alten Lava allmählig verloren. Der Veſuv hat bey dieſem ruhigen, aber ununterbrochen anhaltenden Ausbruch durch den neuen Schlund eine ſehr große Menge von Materien ausgeſpieen, welche die im Jahr 1767 entſtandene lange und tiefe Oeffnung ausgefüllt, und ſich in die umliegende Gegend, die dadurch beträchtlich erhöht worden, verbreitet haben. Auch iſt dieſe Lava in das Thal herabgefloſſen, wo ſie ſich an manchen Oertern hundert und dreyßig Fuß hoch aufgethürmt hat. Man fand dieſe Lava, welche ſehr ſchwarz ausſah, und viel verkalktes Eiſen enthielt, zum Theil ſehr locker und ſchwammicht.

Drittes Kapitel.

Von den Ursachen der Erdbeben und der Vulkane.

Es giebt wohl kaum ein Phänomen in der ganzen Natur, über dessen Ursache und Entstehungsgründe mehr gestritten worden wäre, als über die wirkende Ursache der Erdbeben. Denn man hat dieselbe nicht nur in allen einzelnen Elementen, sondern auch in mannichfaltigen Zusammensetzungen derselben gesucht. Der Philosoph **Thales** schreibt die Erdbeben dem Wasser zu, weil er sich die falsche Idee in den Kopf gesetzt hatte, daß die ganze Erde auf diesem Element ruhete. Andere Philosophen glaubten, daß unterirdische Ströme und Flüsse durch die Gewalt ihrer Stöße die Erderschütterungen verursachten. **Anaxagoras, Empedokles** und verschiedene Andere hielten das Feuer für die Ursache der Erdbeben. Einige Alte und verschiedene Neuere nahmen ein Centralfeuer an, um dieses schreckliche Meteor zu erklären. **Anaximenes** behauptete, daß die Erde selbst die Ursache ihrer Erschütterungen wäre. Er sagt nämlich, sie entständen dadurch, daß sich verschiedene Theile der Erde, gleichsam aus Alter und Schwäche, von derselben lossonderten, so wie manche Theile eines alten Gebäudes bisweilen einfielen. Dieser Meinung ist auch **Asklepiades**, indem er die Erdbeben von dem Herabsturze ungeheurer Erdschollen in unterir-

terirdischen Hölen herleitet. **Metrodor** von Chios behauptete, daß die durch die atmosphärische Luft hervorgebrachte Erschütterung der in unterirdischen Hölen enthaltenen Luft die Erdbeben verursachte. **Archelaus**, **Aristoteles**, **Theophrast**, **Plinius** und **Seneka** erklärten die Entstehung derselben auf verschiedene Weise aus der Gewalt der Winde. **Strato** glaubte die Ursache der Erdbeben in dem Kampf der Wärme und Kälte zu finden. **Demokrit** war der Meinung, daß verschiedene Elemente zur Erzeugung der Erdbeben beytrügen, und **Epikur** hielt dafür, daß alle Elemente an der Entstehung derselben Antheil hätten.

Neuere Philosophen haben die Ursache dieser fürchterlichen Naturerscheinungen im Schwefel, im Erdpech, ja in allen entzündlichen Materien, die in dem Schooß der Erde enthalten sind, gesucht, und, der Einbildung nach, auch gefunden. Einige glaubten die diese Erscheinungen wirkende Kraft in der Vermischung der atmosphärischen Luft mit schwefelichten Dünsten oder entzündlicher Luft entdeckt zu haben — Eine Meinung, welche seit kurzem wieder emporgekommen ist. Andere leiteten diese Erscheinungen von der großen Elasticität der in der Erde enthaltenen und durch die Entzündung zersetzter Kieselsteine außerordentlich verdünnten Luft her. Endlich hat der Abt **Nollet** behauptet, daß in Dünste aufgelöstes Wasser, dessen Kraft bekanntermaaßen so erstaunenswürdig groß ist, die Ursache dieser schrecklichen Meteore sey. — Man siehet also, daß die Meinungen der Neuern von den Meinungen der Alten eben nicht sehr abweichen. Ich werde alle diese Meinungen in einer besondern Schrift über die Erdbeben, die ich in der Folge herausgeben werde, mit der gehörigen Genauigkeit prüfen. Hier will ich mich blos darzuthun bemühen, daß das elektrische Fluidum allein die Erdbeben zu wirken im Stande sey, und daß kei-

ne andere Kraft in der Natur das Vermögen besitze, die erstaunenswürdigen Wirkungen hervorzubringen, die man bey diesen, ich möchte sagen allgewaltigen, Meteoren wahrnimmt.

Der Doktor **Strukeley** scheint zuerst behauptet zu haben, daß die Elektricität die Ursache der Erdbeben sey. Als sich zu Anfange des Jahrs 1749, so wie auch im Jahr 1750, einige Erderschütterungen in London geäußert hatten, so nahm er davon kurze Zeit darauf Gelegenheit, der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften einen Aufsatz vorzulesen, in welchem er das elektrische Fluidum für die wirkende Kraft der Erdbeben erklärte. Dieser Meinung trat auch der berühmte Pater **Beccaria** bey; und diese beyden Physiker haben sehr kräftige Beweise für die Richtigkeit derselben geliefert, wie man aus ihren Schriften und aus dem kurzen Auszug, den **Priestley** in seiner Geschichte der Elektricität aus denselben gemacht hat, ersehen kann. Weil aber doch diese Meinung nachher von einigen Naturforschern in Zweifel gezogen, und vorzüglich nach den Entdeckungen, die man in Rücksicht auf die brennbare Luft gemacht hat, sehr bestritten worden ist; und weil mich ferner verschiedene Gelehrte, und unter andern der Fürst **von Gallitzin**, aufgemuntert haben, dieselbe, wo möglich, über allen Zweifel zu erheben: so will ich mich bemühen, diese Meinung durch die einleuchtendsten Beweise zu erhärten.

Die Stärke, Größe, Menge, Allgemeinheit und Dauer der Wirkungen, die man bey den Erdbeben bemerkt, erfordern eine überaus mächtige Ursache. Nun ist aber von allen den Kräften, die von den Alten und Neuern für die wirkende Ursache der Erdbeben ausgegeben worden, keine so mächtig, als die Elektricität, und aus keiner derselben lassen sich mithin die ungeheuren, selbst

den

den Gleichgültigsten und Unempfindlichsten in das größte Erstaunen setzenden, Wirkungen der Erdbeben so gut und natürlich herleiten, als aus dieser.

Die Größe und der Nachdruck der Wirkungen, welche die Erdbeben äußern, übersteigen fast die lebhafteste und umfassendste Einbildungskraft. Berge, die mit ihrem stolzen Gipfel dem Himmel zu drohen scheinen, werden, gleich leichten Sandkörnern, augenblicklich von der Erde verschlungen, und auf weit ausgedehnten Ebnen steigen neue ungeheure Berge urplötzlich auf. Hier öffnen sich fürchterliche Schlünde und unermeßliche Abgründe, dort brechen aus den Tiefen des Meers ganze Inseln mit großer Schnelligkeit hervor. Hier werden Seen, gleich Tropfen, von der Erde plötzlich eingetrunken, und dort breiten sich neue über große blühende Flächen aus. Hier werden Landengen allgewaltig weggerissen, und dort entstehen Meerbusen so schnell, als ob sie hergezaubert würden. Ja, durch Erdbeben werden Dörfer und Städte mit zahllosen Menschen und Thieren verschlungen und verschüttet, Provinzen und ganze Länder verwüstet, und andere schreckliche Wirkungen mehr hervorgebracht.

Ob ich gleich überzeugt bin, daß keiner meiner Leser an der Wahrheit der jezt genannten Wirkungen der Erdbeben zweifeln werde, so wird es doch nicht ganz überflüßig seyn, wenn ich einige Beyspiele von denselben anführe.

Zwey und neunzig Jahre vor Christi Geburt wurden zwey nahe bey einander liegende Berge in der Gegend um Modena so gewaltig erschüttert, daß sie, wie Plinius sagt, an einander zu stoßen schienen, und mächtige Flammen- und Rauchwirbel aus denselben hervorbrachen. Im Jahr 1638 ward der Berg auf der Insel Timor, und

fast

faſt die ganze Inſel zugleich, verſchlungen, und an ſeine Stelle trat ein großer See. Achtzehn Jahre nachher wurden verſchiedene Berge in Chili bey einem Erdbeben verſchlungen. Im Jahr 1726 verſank in dem mitternächtlichen Theile von Island bey Schage-Strand ein beträchtlicher Berg, und an ſeiner Stelle erſchien ein tiefer See; wobey zugleich ein anderer, ebenfalls ehr tiefer, See, der anderthalb Meilen davon lag, austrocknete, und ſein Bette ſich über das umliegende Erdreich erhob. Strabo führt aus dem Poſidonius an, daß bey einem Erdbeben eine Stadt in Phönicien, die bey Sidon gelegen, und mit ihr zugleich die ganze umliegende Gegend, verſchlungen worden ſey. Seneka verſichert, daß der Fluß Ladon, der zwiſchen Solis und Megalopolis fließt, ſeinen Urſprung von einem Erdbeben habe. Am 16. Junius im Jahr 1628 entſtand auf der St. Michaelsinſel ein ſo heftiges Erdbeben, daß in einer gewiſſen Gegend um dieſelbe, wo man rechnete, daß ſich über hundert und funfzig Toiſen Waſſer befänden, eine wenigſtens anderthalb Meilen lange und ſechzig Toiſen hohe Inſel emporſtieg. Durch ein greuliches Erdbeben, welches im Jahr 1570 zu San-Jago, der Hauptſtadt in Chili, wüthete, wurden in andern Gegenden dieſes fruchtbaren Landes ganze Berge eingeſtürzt, Flüſſe in ihrem Lauf aufgehalten und ihr Bette verändert, Dörfer und Städte verwüſtet, und das Meer verſchiedene Meilen weit von ſeinem Ufer zurückgeſcheucht. Der Pater Fournier ſagt in ſeiner Hydrographie, liv. XV. in Peru habe im Jahr 1604 ein ſo ungeheures Erdbeben gewüthet, daß in einem Bezirk von drey oder vierhundert Meilen in der Länge und ſiebenzig Meilen in der Breite, oder in einem Raum von ein und zwanzigtauſend Quadratmeilen, nur ein einziger Berg, ein einziger Fluß, eine einzige Stadt und ein einziger Flecken ſtehen geblieben ſeyen. Im Jahr 1640 verſpürte man in den Niederlanden,

landen, in Holland, in Seeland, in Friesland, in Geldern, in dem Herzogthum Luxenburg, in Frankfurt am Mayn, in Westphalen, an den Grenzen Frankreichs, u. s. w., so heftige Erderschütterungen, daß die in den Holländischen und Seeländischen Häfen befindlichen Schiffe, obgleich gar kein Wind wehete, heftig bewegt wurden. Siebenzehn Jahre nachher bemerkte man in dem mittägigen Theil von Norwegen, und zwar in einem Bezirk von hundert und sechzig Meilen in der Länge und von einer sehr beträchtlichen Breite gewaltige Erderschütterungen. Am 13. October im Jahr 1694 verwüstete ein entsetzliches Erdbeben die Stadt Catanea in Sicilien, und es erstreckte seine gefährlichen Wirkungen bis nach Lima, welche Stadt doch außerordentlich weit von Sicilien entfernt ist. In der Geschichte von China sind viele Erdbeben aufgezeichnet, die zu verschiedenen Zeiten greuliche Verheerungen in diesem weiten Reiche angerichtet haben. Am 2ten September im Jahr 1679 kamen in Tong Theou, einer nicht weit von Peking entfernten Stadt, mehr als dreyßigtausend Menschen durch ein Erdbeben um; und am 30. November des Jahrs 1731 erstickten in Peking, das schon bey dem eben genannten Erdbeben heftige Erschütterungen mit erfuhr, jetzt aber weit mächtiger erbebte, mehr als hundert tausend Menschen unter den Trümmern der eingestürzten Häuser; nicht zu gedenken derjenigen, welche in den umliegenden Gegenden, wo ganze Dörfer verschlungen wurden, umkamen. Im Jahr 1759, und zwar am 30. Oktober, verursachte ein Erdbeben, welches in ganz Syrien empfunden ward, in einem Bezirk von wenigstens zehn tausend Quadratmeilen, in welchem sich die ungeheuern Gebirgketten vom Libanon und Antilibanon befinden, die entsetzlichsten Verwüstungen.

So weit sich aber auch viele der bisher angeführten Erdbeben erstreckten, so waren sie doch nichts in Vergleichung

chung mit denen, welche ganz Europa, ja die ganze Erde, erschütterten. Im Jahr 1117 war in der Lombardie und in der Schweiz ein gewaltiges Erdbeben, welches seine Wirkungen fast durch ganz Europa verbreitete. Neun und zwanzig Jahre nachher äußerten sich auch beynah in allen Gegenden Europens, hier stärkere, dort schwächere, Erderschütterungen. Im Jahr 1509 verspürte man in Kärnthen, Steyermark, Tyrol, und in Deutschland überhaupt, ferner in Konstantinopel, u. s. w., ja beynah in ganz Europa heftige Erdbebungen der Erde. Um 6 Uhr des Nachmittags äußerte sich fast täglich vom Jahr 1731 bis zum Jahr 1732 ein Erdbeben, welches sich von Polen bis zu den Pyrenäischen Gebirgen erstreckte, ja von welchem fast ganz Europa und Asia einige Wirkungen empfanden. Das Erdbeben, welches im Jahr 1755, und zwar am 1. November, einen großen Theil Lissabons versenkte, breitete über die meisten Städte Europens Furcht und Schauer aus, so daß verschiedene Naturforscher der Meinung sind, es sey dieses Erdbeben allgemein gewesen. Unter der Regierung Valentinians des Ersten, und zwar am 21 Julius des Jahr 365, war ein Erdbeben, dessen Wirkungen, wie Ammian Marcellin, lib. XXVI. Cap. XIV. behauptet, sich über alle damals bekannte Gegenden des Erdkreises ausdehnten, und welches, wie St. Hieronymus versichert, vorzüglich Sicilien verderblich war: denn das Meer trat hier aus seinem Ufer. Fünf Jahre nachher wüthete ebenfalls ein fast allgemeines Erdbeben, wovon Austretungen des Meers, große Theurungen, u. s. w., die schrecklichen Folgen waren. So zeichneten sich auch die Jahre 543 und 1290 durch dergleichen Erdbeben aus. Endlich erfuhren am 29. September des Jahrs 1426, und zwar früh Morgens zwischen 1 und 2 Uhr, fast alle Gegenden des Erdkreises beträchtliche Erschütterungen.

So

So wie uns aber die ausgebreiteten Wirkungen dieser fürchterlichen Naturerscheinungen in Erstaunen setzen; so ist auch die überaus lange Dauer, die manche Erdbeben haben, ein Gegenstand unserer höchsten Bewunderung. Im Jahr 1638 war in Sicilien und Neapel ein beträchtliches Erdbeben, welches ganzer vierzehn Tage anhielt. Im Jahr 1664 äußerte sich in einer gewissen Gegend ein Erdbeben, welches sieben Tage lang dauerte, und in Ostindien ließ sich in eben diesem Jahre eines verspüren, das zwey und dreyßig Tage anhielt. Das Erdbeben, welches im Jahr 1117 die Lombardie und die Schweitz erfuhren, und das, wie schon gesagt, seine Wirkungen fast auf ganz Europa erstreckte, setzte sein furchtbares Wüthen vierzig Tage lang fort. Am 5. Februar des Jahres 1663 litt Canada in Nordamerika ein entsetzliches Erdbeben, welches über vier hundert Meilen im Umfange einnahm, und bis in den Julius anhielt. Am 8. Julius im Jahr 1730 erfuhr Chili ein gewaltiges Erdbeben, bey welchem das Meer von seinem Ufer zurück wich, und dann über dasselbe herausstürmte, und die Stadt Conception, nebst den umliegenden Gegenden, überschwemmte. Den Tag darauf entstanden neue Erderschütterungen, durch welche die Stadt vollends zu Grunde gerichtet ward, und die meisten Häuser in San-Jago einstürzten. Diese schrecklichen Erderschütterungen hielten verschiedene Monate lang an. Eines der anhaltendsten Erdbeben ist unstreitig dasjenige, welches sich am 17 November 1570 zu Ferrara erhob: denn es dauerte fast ein ganzes Jahr lang.

Wenn man die angeführten Beyspiele von Erdbeben für wahr hält — und Niemand wird Ursache finden, an der Richtigkeit derselben zu zweifeln, indem sie theils bekannt genug, theils aus den glaubwürdigsten Schriftstellern gezogen sind — so muß man über die Größe, den Nachdruck, die Schnelligkeit und die weite Ausbreitung der

Wirkun-

Wirkungen, die sich bey dem Erdbeben zeigen, ganz erstaunen, und überzeugt werden, daß die Ursache, die diese Wirkungen hervorbringt, die mächtigste Kraft in der ganzen Natur seyn müsse; und daß folglich diejenigen, welche die Erdbeben und die mannichfaltigen ungeheuren Erscheinungen derselben von unterirdischen reißenden Strömen, von der Elasticität der in dem Schoos der Erde enthaltenen Luft, oder entzündeter Dünste, von der Gewalt des in Dünste verwandelten Wassers, von herabstürzenden Erdschollen in unterirdischen Hölen, u. s. w. herleiten, Ursachen annehmen, die zur Hervorbringung jener allgewaltigen Wirkungen nichts weniger als hinreichend sind. Wenn man hingegen die unendlich mächtige und schnelle Wirksamkeit des elektrischen Fluidums in Erwägung zieht, und alles das aufmerksam überlegt, was wir in der gegenwärtigen Schrift von demselben gelehrt haben: so wird man gewiß keinen Anstoß nehmen können, dieses höchst wirksame und wunderbare Princip für die wahre Ursache der Erdbeben zu erkennen.

Ich will meine Behauptung, daß das elektrische Fluidum die wahre Ursache der Erdbeben sey, genauer zu entwickeln und durch die triftigsten Beweise zu erhärten suchen.

Im vierten Jahr der Regierung des Tiberius, oder im Jahr 17. nach unesrer Zeitrechnung, verwüstete ein Erdbeben in einer Nacht viele große Städte Klein-Asiens; deren Anzahl die meisten Geschichtschreiber, die dieses Erdbebens gedenken, auf dreyzehn setzen. Da nun bey diesem Erdbeben, wenn man die Ursache desselben in irgend einer andern Kraft, als in dem elektrischen Fluidum, bestehen läßt, eine Masse von drey hundert Meilen im Durchmesser hat, erschüttert werden müssen, und dennoch nur dreyzehn Städte zerrüttet werden, alle übrigen hingegen, so wie auch alle Berge, Quellen und Flüsse dieses

Landes,

Landes, unbeschädiget geblieben sind: so läßt sich nicht begreifen, wie dieses Wunder habe gewirkt werden können. Wenn durch die Wirksamkeit entzündlicher Dünste, oder irgend einer andern Ursache, sagt sehr scharfsinnig der Doktor Stukeley, eine Erdmasse von drey hundert Meilen im Durchmesser erschüttert worden ist; so hat sich diese wirkende Ursache zweyhundert Meilen tief unter der Oberfläche der Erdkugel befinden, und einen umgekehrten Kegel von fester Erde, dessen Basis dreyhundert Meilen im Durchmesser, und dessen Axe zweyhundert Meilen hatte, bewegen müssen — Eine Wirkung, die keine bekannte Kraft in der Natur hervorzubringen vermag. Alles Schießpulver, setzt dieser Mann hinzu, das seit der Erfindung desselben verfertiget worden ist, würde nicht vermögend seyn, eine so unendlich große Last zu bewegen.

Die in dem gegebenen Falle zu bewegende Last ist nun noch sehr gering gegen die Last, die da würde bewegt werden müssen bey weit ausgebreitetern Erdbeben. So würde, z. B. bey dem Erdbeben, von welchem der heilige Augustin redet, durch welches nämlich hundert Städte in Lybien verwüstet worden sind; oder bey dem, welches den 24. August 358 längs den beyden Ufern des Bosphorus sowohl in Europa als in Asien große Verheerungen anrichtete, viele Berge erschütterte, und fast anderthalb hundert Städte in weniger als einer Stunde beschädigte; oder bey dem bekannten Erdbeben, welches im Jahr 742 Egypten, nebst den umliegenden Ländern, ja der ganze Orient, erfuhr, und bey welchem in einer Nacht sechs hundert Städte verheert wurden, und viele Schiffe verunglückten; oder endlich bey dem gewaltigen Erdbeben, welches einen großen Theil Lissabons untergehen machte, und auf ganz Europa seine Wirkungen verbreitete — bey allen diesen und andern sehr allgemeinen Erdbeben würde eine so ungeheure Last müssen bewegt worden

seyn, welche die in dem gegebenen Falle weit, weit überstiegen hätte.

Wer siehet hieraus nicht auf das deutlichste, daß alle die angegebenen Ursachen der Erdbeben, wenn man die Elektricität ausnimmt, viel zu ohnmächtig sind, um diese erstaunungswürdigen und furchtbaren Naturerscheinungen hervorzubringen?

So schwer nun die Erdbeben aus einer jeden der angeführten und von uns getadelten Ursachen zu erklären sind: so leicht ist die Erklärung derselben aus der Elektricität. Hiervon wird man sich um so leichter überzeugen, wenn man sich dessen erinnert, was ich von dem Bliß bewiesen habe, daß er nemlich keine von chymischen Gährungen abhängige Erscheinung sey. Hier will ich noch hinzufügen, daß der von den Vertheidigern der Entzündung kiesigter Massen, als einer Ursache der Erdbeben, so oft angeführte Versuch des Lemery einen höchst morschen Beweis für diese Behauptung abgebe. Dieser berühmte Scheidekünstler sah zwar eine Masse von Schwefel und Eisenfeilspänen, die er hinlänglich tief unter die Erde gebracht hatte, nach Verfluß einiger Stunden sich wirklich entzünden: allein es hat sich ja Hr. Lemery, wie schon der einsichtsvolle Rouelle bemerkt hat, zu diesem seinem Versuch des reinen Eisens bedient; dahingegen das in der Erde befindliche Eisen kein reines Eisen, sondern ein Mineral, und seines Phlogistons, welches dasselbe erst der Entzündung fähig macht, beraubt ist; daher auch ein damit angestellter Versuch, wie mich eine öftre Erfahrung gelehrt hat, niemals glücket. — Wie leicht lassen sich nicht die Erdbeben aus der Elektricität herleiten und begreiflich machen, wenn man die Gleichheit der elektrischen und der Blißmaterie, die ich in dieser Schrift sattsam bewiesen habe, in Erwägung zieht. Denn wenn man auf diese Hinsicht nimmt, so wird man finden,

den, daß die Erdbeben nichts anders als unterirdiſche Gewitter ſind, die ſich von den in der Atmoſphäre tobenden Gewittern nur durch den Ort und durch die größere Stärke ihrer Wirkungen, und alſo nur durch zufällige Umſtände, unterſcheiden.

Es iſt durch zahlloſe Verſuche und Erfahrungen erwieſen, daß ſich das elektriſche Fluidum, ſelbſt das, welches die Phyſiker handhaben und regieren, mit der größten möglichen Geſchwindigkeit großen Maſſen mittheilt und ſehr weit verbreitet, ohne daß ſeine Wirkſamkeit und ſeine Eigenſchaften geſchwächt werden. Kaum war der Verſuch mit der Leydenſchen Flaſche in Frankreich bekannt, und zum erſten male daſelbſt nachgemacht worden, ſo entſchloß ſich der Abt Nollet, denſelben an einer Anzahl von mehr als zwey hundert Perſonen anzuſtellen. Dieſer Verſuch fiel vollkommen glücklich aus: denn alle Perſonen empfanden in demſelben Augenblicke die elektriſche Erſchütterung, obgleich die Kette über zweyhundert Schuh lang war. Einige Monate nachher nahm le Monnier, um eine elektriſche Kette zu bilden, einen neunzehn hundert Toiſen langen eiſernen Drath, welchen er in dem Bezirk des Kartheuſerkloſters zu Paris anbrachte; und ein andermal nahm er zu eben dieſer Abſicht einen faſt zweytauſend Toiſen, d. h. ungefähr eine Meile, langen eiſernen Drath. Ein Theil dieſes Metalldrathes ging über eine Wieſe, deren Grün von Thau naß war. Ein anderer Theil lag auf einer Hagbuchenhecke, und wand ſich um viele Bäume. Noch ein anderer, ſehr beträchtlicher, Theil ging über ein nur beſtelltes Feld. Aller dieſer anſcheinenden Hinderniſſe ungeachtet, pflanzte ſich das elektriſche Fluidum mit der größten Geſchwindigkeit auf den ganzen Faden fort. Eben dieſer erfindungsreiche Phyſiker ſtellte auch dieſen Verſuch an dem Baſſin des königlichen Gartens und an dem Baſſin der Tuilerien, deſſen

Oberfläche hundert Quadrattoiſen hat, und das drittehalb Fuß tief iſt, an, und fand, daß ſich die elektriſche Erſchütterung hier ebenfalls mit der größten Geſchwindigkeit fortpflanzte und verbreitete. Der D. Watſon und verſchiedene andrer Gelehrte in England wiederholten im folgenden Jahre die in Frankreich angeſtellten Verſuche. Am 14 und 18. Julius 1747 ließen ſie die Erſchütterung quer durch die Themſe bey der Brücke zu Weſtmünſter gehen. Am 5. Auguſt 1748 ſtellten ſie den Verſuch mit einem eiſernen Drathe, der zwölf tauſend zwey hundert und ſechs und ſiebenzig Fuß lang war, ebenfalls mit dem glücklichſten Erfolge an. So machte auch Jallabert, dieſer berühmte Profeſſor der Phyſik, Verſuche an dem Genferſee, um ſich von der ſchnellen Fortpflanzung der elektriſchen Materie durch große Waſſermaſſen zu überzeugen. Im Jahr 1749 ſchrieb er an den Abt Nollet, um ſich ſein Urtheil über dieſe Verſuche auszubitten. „Ich hatte eine Elektriſirmaſchine, ſagt er in dieſem Brief, in dem über der Rhone befindlichen Gange, ungefähr zwey hundert und funfzig Fuß unter unſerer Waſſerkunſt, angebracht. Eine zu den Verſuchen beſtimmte Flaſche hing an einer unmittelbar durch eine Glaskugel elektriſirten eiſernen Stange, und an dem unterſten Theile dieſer war ein eiſerner Drath befeſtiget, deſſen Ende einige Linien tief in die Rhone ging. Verſchiedene an die Eiſenſtange befeſtigte Drathſtücke, die von ſeidenen Schnüren gehalten wurden, liefen zu einigen öffentlichen Springbrunnen hin. Als die Glaskugel elektriſirt war, zog man aus dieſen Drathſtücken mit der Hand Funken, welche in derſelben die Empfindung eines leichten Stichs verurſachten; und wenn man mit einer Hand das in irgend einem dieſer Brunnen befindliche Waſſer berührte, und die andere an den hieher laufenden Drath hielt, ſo empfand man eine ſtarke Erſchütterung.“ Bey dieſen Verſuchen findet ſich nichts, was einen Phyſiker

ker in Verwunderung ſetzen könte: denn es zeigt ſich hier das, was man einen elektriſchen Zirkel nennt. Ich will daher Nollets Antwort nicht ſowohl deswegen hier beyfügen, um meinen Leſern einen Leitfaden zur Erklärung dieſer Verſuche darzubieten, ſondern vielmehr, um die Neugierde Einiger zu befriedigen. „Wenn Sie mit der einen Hand, ſagt der eben genannte große Mann, das Waſſer eines Springbrunnens, und mit der andern den von der Eiſenſtange, an welcher die Flaſche befeſtiget iſt, herkommenden Drath berühren, ſo nehmen Sie an einem Zirkel Theil, welcher theils aus dieſem Drathe und jener Eiſenſtange, theils aus einem Waſſerſtrahl beſteht, der ununterbrochen von dem Springbrunnen zu dem Waſſerbehälter emporſteigt, und ſich ebenfalls durch Röhren bis zur Waſſerkunſt, und von da bis zu dem Drathe, der von dem unterſten Ende Ihrer Flaſche bis in die Rhone geht, verbreitet. Die Herren de Lücs haben auch Verſuche, betreffend die Fortpflanzung der elektriſchen Materie, angeſtellt. In de Lücs Recherches ſur les modifications de l' Atmoſphère etc. Tom. I. §. 178. heißt es: „Endlich entſchloßen wir uns, das elektriſche Fluidum quer durch die Rhone und durch alle Springbrunnen, die ihr Waſſer aus derſelben erhalten, gehen zu laſſen. Die Weite der Fortpflanzung betrug nicht weniger, als zwey hundert Toiſen. Was bey dieſem Verſuch noch merkwürdig war, iſt dieſes, daß man überall, wo das Pflaſter der Straßen durch das Sprudeln der Springbrunnen auch nur ein wenig angefeuchtet war, eine Erſchütterung in den Füſſen empfand, wenn man einen Funken aus dem Drathe zog, der von dem Leiter der Maſchine fortlief. Man ſiehet hieraus, daß die Feuchtigkeit ſchon hinreichend iſt, das elektriſche Fluidum ſehr weit fortzupflanzen. Denn es mochte nun der Strom dieſes Fluidums gehen, wie er wollte, ſo iſt doch ſo viel gewiß, daß die Rhone und die ganze Maſſe des feuchten Erd-

reichs demselben zum Leiter dienten.“ Der Professor Winkler in Leipzig hat gleichfalls Versuche dieser Art gemacht, indem er den Pleissestrom mit in den elektrischen Wirkungskreis hat eingehen lassen. Der grosse Franklin hat vermittelst eines elektrischen Funkens, welchen er von dem einen Ufer des Schuylkill, der an einer Seite von Philadelphia vorbeygeht, bis zu dem andern Ufer quer durch diesen Fluß, ohne irgend einen andern Leiter als das Wasser, gehen ließ, brennbare Geister auf beyden Ufern zugleich angezündet *). Man mag auch noch so lange Leiter wählen, und dem elektrischen Wirkungskreise einen so großen Umfang geben, als man immer will, so wird man doch nie Grenzen des Fortpflanzungsvermögens der elektrischen Materie bemerken; es lehrt vielmehr die Erfahrung, daß ihr Vermögen, sich fortzupflanzen, ganz grenzenlos ist. De Lüc sagt bey Erzählung des nur eben angeführten Versuchs, daß, wenn es möglich wäre, einen hinlänglich isolirten Metalldrath von Genf bis zu dem Meere zu führen, man die Wirkungen des Leydenschen Versuchs, mittelst der Rhone, bis zu dem Meere würde verbreiten können. Denn ungeachtet des sehr großen Umfangs, den die Herren de Lücs dem elektrischen Wirkungskreise gegeben hatten, fanden sie, daß die Erschütterung nicht merklich schwächer war. In der lezten Ausgabe von Franklins Werken, die Hr. Barbeu Dubourg veranstaltet hat, und zwar in dem ersten Bande, findet man den Vorschlag von Jam. Alexander angegeben, man solle einen Fluß, oder einen See, oder das Meer selbst, an dem Wirkungskreise des elektrischen Fluidums Antheil nehmen lassen, damit man die Zeit, welche ein elektrischer Funke zu Durcheilung eines gegebenen Raums nöthig hat, genauer bestimmen könne.

Aus

*) Siehe Franklins Experiences et Observations sur l' Electricité, Paris 1756. S. 195.

Aus den bisher angeführten Versuchen und Erfahrungen erhellet deutlich genug, daß die Wirksamkeit des elektrischen Fluidums durch die Größe und Vielheit der Körper, durch die es sich fortpflanzt, oder durch die Weite des Raumes, den es durcheilt, keineswegs geschwächt, sondern vielmehr verstärkt wird. So wunderbar auch dieser Satz, dem ersten Anblik nach, scheint, so wahr ist er dennoch: und er verdient daher hier entwickelt und ins Licht gesetzt zu werden, zumal da ich eine neue und wichtige Anwendung von demselben auf den Gegenstand, womit wir uns beschäftigen, machen werde.

Es ist unleugbar gewiß, daß sich die Stärke der Elektricität mehr nach der Größe der Flächen, als nach der Größe der Massen, richtet. Das heißt: von mehreren gleichartigen Körpern, die einander an Masse gleich, aber in Ansehung ihres Umfangs von einander verschieden sind, pflanzen diejenigen, welche mehr Fläche darbieten, die ihnen mitgetheilte Elektricität besser fort, und äußern stärkere elektrische Wirkungen, als die, welche weniger Fläche zeigen; wenn nämlich die elektrischen Ströme, von denen alle diese Körper Elektricität erhielten, gleich stark waren. Wenn man daher lebhaftere Wirkungen der elektrischen Kraft erhalten will, so muß man sich vielmehr bemühen, den äußern Umfang des zu elektrisirenden Körpers, als dessen Masse, zu vergrößern. Hr. le Monnier hat diesen, wie den obigen Satz, der sich auf den leztern gründet, durch viele, eben so einfache als zuverläßige, Versuche bestätiget. Er fand nämlich, daß ein großes elektrisirtes blechernes Sprachrohr, welches acht bis neun Fuß lang war, und zehn Pfund an Gewicht hatte, weit lebhaftere Funken zeigte, als ein Ambos von zwey hundert Pfunden; daß zusammen gerollte Streifen von geschlagenem Bley weniger Elektricität aufnahmen, als wenn man sie wieder aufgerollt und also die Oberflä-

chen derſelben vergrößert hatte; und endlich, daß dergleichen Streifen ſtärkere Funken von ſich gaben, wenn man ſie in mehrere Stücke zerſchnitten hatte, und dieſe Stücke der Länge nach an einander gelegt hatte, als andere ſolche Streifen von gleichem Umfange, die nicht zerſchnitten waren. Eben ſo fand nun auch dieſer berühmte Mann die Sache, in Anſehung der atmoſphäriſchen Elektricität. Denn es glückte ihm ebenfalls, die Wirkungen der Elektricität der Wolken dadurch zu verſtärken, daß er den Metalldrath ſeines zur Aufnahme der atmoſphäriſchen Elektricität aufgerichteten Werkzeugs mit großen Cylindern von Goldpapier und vielen iſolirten Röhren in Verbindung ſetzte.

Dieſe verſchiedenen Erfahrungen geben den zuverläßigen Schluß an die Hand, daß die Größe des Umfangs, mehr als die Größe der Maſſe, zu Verſtärkung der Wirkungen ſowohl der atmoſphäriſchen als der künſtlichen Elektricität in gleichartigen Körpern diene, und daß zu dieſer Verſtärkung mehr die Länge, als jede andere Dimenſion, beytrage. Aus dieſen Urſachen pflegt man ſeit einiger Zeit, wenn man die elektriſchen Funken lebhafter machen will, dem erſten Leiter einen zweyten, ja noch einen dritten, hinzuzufügen, und allen dieſen Leitern mehr Fläche zu geben; wodurch denn ganz ſchwache Funken dergeſtalt verſtärkt werden, daß ſie elektriſche Erſchütterungen zu wirken im Stande ſind. Die Verſuche, welche Hr. Volta angeſtellt, erheben die Wahrheit dieſer Entdeckung des Hr. le Monnier vollends über allen Zweifel. Dieſer große Italiäner hat nämlich bewieſen, daß der längſte von zweyen Leitern weit mehr Elektricität aufnimmt, und mithin auch weit ſtärkere elektriſche Wirkungen äußert, als der dickſte, oder der breiteſte. Der Leiter des Hr. Volta iſt ſechs und neunzig Fuß lang, und hat nur zwölf Quadratfuß Fläche. Ob er nun gleich einem Cylinder,

der

der zehn Fuß in der Länge und acht Zoll im Durchſchnitt hat, vollkommen gleich iſt, ſo beſitzt er doch, wie der Erfinder ſagt, in Anſehung der Menge der Elektricität, die er annehmen kann, und der Stärke der Wirkungen, die er äußert, unendliche Vorzüge vor demſelben. Dieſer bloße Leiter verurſacht eine wirkliche Erſchütterung, wie die Leydenſche Flaſche; welche Wirkung, unter übrigens gleichen Umſtänden, mit der Länge des Leiters zunimmt.

Wie natürlich ſich die bisherigen Sätze auf die Erdbeben anwenden, und was für Folgerungen ſich aus denſelben, in dieſer Rückſicht, herleiten laſſen, iſt ſo einleuchtend, daß ich kaum nöthig habe, hierbey zu verweilen. Denn wer ſollte nicht aus dem Geſagten abnehmen können, daß die Weite des Raums, den die Erdbeben durchwandeln, die furchtbaren Wirkungen derſelben ſo wenig ſchwäche, daß dieſe vielmehr eine neue Stärke daraus hernehmen? Dieſer Schluß bietet ſich einem jeden gleichſam von ſelbſt dar, welcher erwägt, daß das elektriſche Fluidum, nachdem es von ſeinem Entſtehungspunkte ausgegangen, durch eine Reihe von leitenden Körpern, als verſchiedene Schichten von Kieſelſteinen, Metallen und mineraliſchen Körpern mancher Art, durch Schichten von Thon-, Mergel- und andern Erden, verſchiedene Waſſerſtröme und feuchte Körper fortgepflanzt, und durch alle dieſe Leiter immer mit einer neuen Stärke verſehen wird, die in dem Grade zunimmt, in welchem die Fortſetzung dieſer leitenden Körper geſchicht. Wäre, z. B., ein Leiter von einigen Meilen leicht zu verfertigen, ſo würde man ſehen, was für eine erſtaunenswürdige Kraft unſere Elektriſirmaſchinen zeigen würden. Nun hat aber die Hand der Natur eine zahlloſe Menge von Leitern, unter die Oberfläche der Erde hingelegt, die noch unendlich ausgebreitetet ſind, und deren ſchreckliche Wirkungen

sich bey den Erdbeben fürchterlich offenbaren. Eben diese ungeheure Anzahl von in der Erde befindlichen Leitern macht nicht nur den überaus schnellen Fortgang der Erderschütterungen, sondern auch viele andere räthselhaft scheinende Phänomene, die sich bey diesen furchtbaren Naturrevolutionen äußern, und deren Natur, so wie die fast grenzenlose Schnelligkeit jenes Fortgangs selbst, in der Folge noch weit anschaulicher werden wird, schon ziemlich begreiflich, und dienet zugleich zu einem Lichte, welche jene von den Dünsten der Unwissenheit und Schwärmerey ausgebreiteten Irlichter, ich meyne die oben angeführten und verworfenen, obgleich noch nicht in ihrer ganzen Blöße dargestellten, Ursachen der Erdbeben, als die unterirdischen Ströme, die entzündlichen Dünste, die in unterirdischen Hölen furchtbar herabdonnernden ungeheuern Erdschollen, das in Dünste aufgelößte Wasser, und wie die luftigen Geschöpfe von Erderschütterungskräften weiter heißen, (es sey dieses mit der gehörigen Hochachtung, die man den Erfindern dieser Ursachen in andern Rücksichten nicht verweigern kann, gesagt!) schon allein zu zerstreuen und in ihr Nichts zurückzuscheuchen vermögend ist. Alle diese eben genannten Ursachen nehmen an Stärke ab, wenn sie auf große und weit verbreitete Massen wirken, und zwar um so mehr, je größer der Umfang und die Verbreitung dieser Massen sind. Hieraus erhellet nun ihr Unvermögen, die erstaunenswürdigen Wirkungen, die sich bey den Erdbeben zeigen, hervorzubringen, auf das deutlichste. Die elektrische Kraft hingegen verliert nichts von ihrer Stärke, wenn sie, selbst durch die ungeheuersten Massen, ja durch unermeßliche Reihen derselben, wandert: vielmehr dienen ihr die Größe und Vielheit dieser Massen zu einer neuen Nahrung; so daß die Wirksamkeit derselben um so erhöhter wird, je weiter sich das Fluidum, welchem sie inwohnt, von seinem Entstehungspunkte, d. h., von dem elektrisch gewordenen Körper,

per, von welchem es ausging, entfernt findet. Der überaus große Umfang, den die Erdbeben bisweilen einnehmen, entkräftet daher alle die angeführten Meinungen von der Entſtehung derſelben gänzlich, und iſt mit Recht als der Triumph des Syſtems von der Elektricität zu betrachten.

Das, was ich bisher von den Erdbeben geſagt habe, verſtehet ſich auch von den Vulkanen; indem die Menge, Größe und Dauer ihrer Ausbrüche offenbar beweiſen, daß das elektriſche Fluidum die Urſache derſelben ſey. Oft ſpeyen ſie ſehr lange eine große Menge von glühenden Felsmaſſen mit mächtigem Getös unglaublich hoch empor. Der Abt Recupero hat bey einem Ausbruch des Aetna große glühende Felsmaſſen viele tauſend Fuß hoch mit dem entſetzlichſten Gekrach in die Höhe geſchleudert geſehen. Er rechnete die Zeit aus, die dieſe Maſſen von dem Augenblick an, da ſie ihre größte Höhe erſtiegen, nöthig hatten, ehe ſie auf die Erde kamen, und fand, daß ein und zwanzig Sekunden dazu erforderlich waren, und entdeckte zugleich, vermittelſt des Satzes, daß ſich die Räume wie die Quadratzahl der Zeiten verhalten, daß die Weite, die dieſe Maſſen durchlaufen hatten, über ſieben tauſend italiäniſche Meilen betrug. Brydone hat auf dem Aetna Felsſtücken von einer unglaublichen Größe geſehen, die aus ſeinem Krater geworfen worden waren. Das größte Felsſtück, das dieſer ſorgfältige Beobachter auf dem Veſuv gefunden, hatte eine runde Geſtalt und ungefähr zwölf Schuh im Durchſchnitt; und alle die übrigen waren auf demſelben, zufolge der Verſchiedenheit, die ſich zwiſchen dieſen beyden Vulkanen findet, weit größer, als die auf dem Aetna. Dieſe ſo ungeheuren Felsſtücke uud Steine, die der Aetna ausgeſpien hat, ſind ſo zahlreich, daß man ſelbſt viele beträchtliche Berge ſehen, die daraus gebildet ſind. Einige dieſer felſigten

Berge

Berge haben nicht weniger als sieben bis acht italiänische Meilen im Umfang, und reichen über tausend Fuß in die Höhe. Vielleicht könnte man aus der Anzahl dieser Berge die Anzahl der Ausbrüche des Aetna und das Alter desselben bestimmen. Sie haben alle eine regelmäßige, theils halbkugelichte, theils kegelförmige, Gestalt.

Die Dauer der Ausbrüche der Vulkane ist bisweilen sehr beträchtlich. Der große Ausbruch des Aetna vom Jahr 1669 hielt viele Monate lang an, verwüstete den größten Theil der Stadt Catanea, und der übrige kleine Theil derselben, welcher verschont blieb, fand in dem schrecklichen Erdbeben, das im Jahr 1693 erfolgte, seinen gänzlichen Untergang. Manche Vulkane befinden sich sogar unabläßig in ihrer greulichen und verheerende.i Thätigkeit. Wie soll man sich nun die lange, zuweilen unaufhörliche, Dauer dieser Ausbrüche erklären, wenn man nicht das elektrische Fluidum als die Ursache der Vulkane und ihrer Ausbrüche annimmt? Würden nicht alle die übrigen Kräfte, welche die schöpferische Einbildungskraft der Menschen zu Ursachen der Vulkane und der Erdbeben gestempelt, und der Herold der Leichtgläubigkeit als solche ausposaunt hat — würden nicht alle diese Kräfte, sage ich, in kurzem erschöpft und zur Fortsetzung ihrer Wirkungen unvermögend werden? — Um nur ein einziges Beyspiel von beständig tobenden Vulkanen anzuführen, so will ich nur an den Vulkan auf der Insel Stromboli, die zu den Liparischen Inseln gehört, erinnern, als welcher niemals ruhig ist, sondern unabläßig tobt, und, nach kurzen regelmäßigen Pausen von fürchterlicher Stille, immer wieder glühende Steine auswirft. Der Ritter **Dolomieu** bestätiget in der **Beschreibung seiner Reise nach den Liparischen Inseln** die Wahrheit dieser Erscheinungen. Er sagt nämlich, er habe, als er sich der Insel Stromboli genähert, das Vergnügen genossen,

nossen, die ganze Nacht hindurch das furchtbarmajestätische Schauspiel der nach kurzen ruhigen Zwischenzeiten immer wieder ansetzenden Ausbrüche des dasigen Vulkans zu betrachten und zu bewundern, indem dieser Vulkan aller sieben bis acht Minuten, bisweilen sogar aller zwey bis drey Minuten, ja noch öfter, glühende Steine über hundert Fuß in die Höhe geworfen. Wie könnten, frage ich, entzündliche Materien die Ursache von solchen fast ewigen Ausbrüchen der Vulkane seyn? Würden sie sich nicht endlich, und wenn ihre Menge auch noch so groß wäre, vermindern, ja, ganz und gar erschöpft werden? Wer siehet also nicht sonnenklar, daß das elektrische Fluidum allein die Ursache der Ausbrüche der Vulkane und ihrer oft unendlich langen Dauer seyn könne?

Die erstaunenswürdige und kaum gedenkbare Geschwindigkeit, in welcher die Grundvesten der Erde bey sehr ausgebreiteten, oder gar allgemeinen Erdbeben erschüttert werden, oder vielmehr die Gleichzeitigkeit der Bewegungen, die man oft in den von einander entferntesten Gegenden bey dirsen Naturerscheinungen wahrnimmt, tritt als ein neuer, gleichsam mit den mächtigsten Waffen gerüsteter, Beweis auf, daß alle die bisher vorgebrachten Ursachen, ausser der Elektricität, zu Hervorbringung der Erdbeben und ihrer mannichfaltigen Wirkungen ganz unvermögend sind. Doch die engen Grenzen dieses Werks verstatten mir nicht, diesen und die folgenden Beweise so genau zu entwickeln, als ich thun könnte, und als ich mir schmeichle den vorigen entwickelt zu haben. Ich frage nur, ob man es wohl begreiflich finde, daß unterirdische Stürme und Ströme, entzündliche Dünste, in elastische Dämpfe aufgelößtes Wasser, mit einer so ungeheuren Geschwindigkeit große Provinzen, weite Königreiche, ganz Europa, ja die ganze Erde, durcheilen können, als viele Erdbeben, und die wahre Ursache

Urſache derſelben, ich meyne das elektriſche Fluidum, zu thun pflegen? Was für ungeheure an einander grenzende Hölen müßten nicht in der Erde vorhanden ſeyn, wenn jene erdichteten Urſachen die Erdbeben hervorbringen ſollten! Und wie unendlich tief müßte ſich nicht der Entſtehungspunkt dieſer Urſachen unter der Oberfläche der Erde befinden! — Mit ſolchen unauflöslichen Schwierigkeiten haben diejenigen nicht zu kämpfen, welche das elektriſche Fluidum für die Urſache der Erdbeben erkennen. Denn wie vortreflich paßt ſich nicht die unglaubliche Geſchwindigkeit dieſes Fluidums zu dem reißenden Fortgange der Erdbeben, ja zu der Gleichzeitigkeit der Bewegungen, die man nicht ſelten in den von einander entfernteſten Gegenden bey dieſer Naturerſcheinungen beobachtet! Dieſes unbegreifliche Fluidum, deſſen erſtaunenswürdige Schnelligkeit allgemein anerkannt iſt, durcheilt faſt in einem einzigen Augenblick die größten Räume, und iſt folglich geſchickt, die gewaltigſten Erdſtöße in den entfernteſten Orten zu gleicher Zeit hervorzubringen. Jedermann weiß, daß bey einigen Verſuchen dieſer Art zwiſchen der Erregung der elektriſchen Kraft und der Fortpflanzung der Funken oder der Erſchütterungen bis zu Ende des Leiters kein unterſcheidbarer Augenblick verſtrichen iſt, obgleich der Leiter zwey tauſend Toiſen lang war. Die Verſuche, von denen wir oben geredet haben, und welche von den Herren Nollet, le Monnier, Watſon, Jallabert und Andern zur Erforſchung der Geſchwindigkeit des elektriſchen Fluidums angeſtellt worden ſind, lehren, daß meiſtentheils nicht einmal eine Viertel Sekunde zwiſchen dem Ausbruche des Funkens und der darauf folgenden Erſchütterung verſtrich, wenn ſich das elektriſche Fluidum auf eine gewiſſe Weite verbreitet hatte. Es läßt ſich alſo der unbegreiflich ſchnelle Fortgang der Erſchütterungen, der einer der wichtigſten und auffallendſten Umſtände bey den Erdbeben iſt, aus

den

den Grundſätzen von der Elektricität am beſten und natürlichſten erklären.

Da die genaueſten Beobachter bey den eben angeführten Verſuchen zwiſchen der Erregung der Elektricität und der Fortpflanzung derſelben, ſelbſt wenn dieſe ſehr beträchtlich war, keine wirklich merkliche Zwiſchenzeit wahrgenommen haben, indem ſie nicht einmal eine Viertel Sekunde unterſcheiden konnten: ſo wollen wir annehmen, daß das elektriſche Fluidum in dem Fünftheil einer Sekunde einen Raum von zweytauſend Toiſen durchwandle, und wollen zugleich unterſuchen, wie viel Zeit nöthig ſey, wenn es Europa; wenn es die ganze alte Welt; und endlich, wenn es die ganze Erdkugel durcheilen ſoll. — Europa hat, von Mitternacht bis zum Mittag, oder, vom Cap Nord bis zum äußerſten Ende von Morea, tauſend Meilen, und vom Abend bis zum Morgen, oder vom äußerſten Ende Kleinbritanniens bis zur öſtlichſten Krümme des Fluſſes Tanais neun hundert Meilen. Wenn man nun den Entſtehungspunkt eines Erdbebens, das ganz Europa zu erſchüttern fähig iſt, in die Mitte dieſes Welttheiles ſetzt, ſo wird ein ſolches Erdbeben alle von dieſem Mittelpunkte auslaufende Strahlen, davon ein jeder nicht weniger als vier hundert und fünf und ſiebenzig Meilen beträgt, in einer Minute und acht und vierzig Sekunden zugleich durchlaufen, und folglich wird ſich das elektriſche Fluidum, als die Urſache dieſer Erſcheinung, in eben dieſer überaus kurzen Zeit über die ganze Oberfläche von Europa verbreiten; welches, in Rückſicht auf die ungeheure Größe des Umfangs, den das elektriſche Fluidum, und ſeine Wirkung, das Erdbeben, hier durchwandeln muß, nicht mehr bedeuten will, als ob das Erdbeben in allen Punkten Europens zugleich vorhanden wäre. — Nun wollen wir ſehen, wie viel Zeit erfodert werde, wenn das elektriſche Fluidum nicht nur Europa, Aſia und Afri-

ka,

ka, sondern zugleich die weiten Meere, die diese Welttheile umgeben, durchlaufen soll, das heißt, wenn sich ein Erdbeben über eine ganze Halbkugel der Erde verbreiten soll. Wenn die Länge eines halben Meridians vier tausend und fünf hundert Meilen beträgt, und wenn man den Entstehungspunkt eines Erdbebens in den Durchschnittspunkt des Aequators und des neunzigsten Meridians, oder ungefähr bey eine der Maldivischen Inseln, setzt: so ergiebt sich, daß jeder der Strahlen, die von diesem Mittelpunkte nach allen Punkten der Circumferenz dieser Halbkugel auslaufen, nicht mehr und nicht weniger als zwey tausend zwey hundert und funfzig Meilen, oder fünf Millionen hundert und vier und dreyßig tausend und fünf hundert Toisen, betragen könne. Und aus dem obigen Satze, daß das elektrische Fluidum in dem Fünftheil einer Sekunde einen Raum von zwey tausend Toisen durchlaufe, resultirt wieder, daß ein jeder dieser Strahlen, und mithin die ganze alte Welt, ungefähr in acht und einer halben Minute von dem elektrischen Fluidum bey einem solchen Erdbeben durchwandert werde. Wendet man dieses auf die ganze Erde an, so wird offenbar, daß dieselbe mit allen ihren Meeren, bey ganz allgemeinen Erdbeben, in siebenzehn Minuten von dem elektrischen Fluidum durchwandert werden müsse. Da nun die Meere, ungefähr zwey Drittel der ganzen Oberfläche der Erdkugel einnehmen, so muß das elektrische Fluidum seine erschütternden Wirkungen über Europa, Asia und Afrika, nach Abrechnung der dazu gehörigen Meere, binnen zwey Minuten und funfzig Sekunden, und über alle vier Theile der Erde, ebenfalls nach Abrechnung der Meere, binnen fünf Minuten und vierzig Sekunden verbreiten. — Setzet man, daß das Wasser der Meere nur die Hälfte der Erdkugel bedecke, so wird eine Halbkugel derselben binnen vier und einer Viertel Minute, und folglich beyde Halbkugeln in acht und einer halben Minute, von dem elektrischen

elektrischen Fluidum, als der wirkenden Ursache der Erdbeben, erschüttert werden. — Hätte ich bey diesen Berechnungen, davon ich nur die Resultate angegeben, vorausgesetzt, daß das elektrische Fluidum zwey tausend Toisen in einem Achtel einer Sekunde, oder in einer Terie, durchlaufe, so würden diese Resultate noch weit erstaunenswürdiger ausgefallen seyn. Es sind aber schon die angegebenen Resultate erstaunenswürdig genug, indem sie eine solche Schnelligkeit des elektrischen Fluidums anzeigen, die selbst die grenzenloseste Einbildungskraft zu übersteigen scheint. Es können daher die Erschütterungen bey Erdbeben, die sich über viele Provinzen oder Länder verbreiten, obgleich wirklich eine Succession bey denselben statt findet, gar leicht als völlig gleichzeitig angesehen werden; wie selbst von sonst geschickten und sorgfältigen Naturbeobachtern, die aber der astronomischen Genauigkeit bey ihren Berechnungen nicht fähig sind, gar öfters zu geschehen pflegt.

Aus allem dem, was bisher gesagt worden ist, erhellet also deutlich, daß sich der unbegreiflich schnelle Lauf der Erderschütterungen, und der daher entstehende Anschein von Gleichzeitigkeit derselben, einzig und allein nach dem System der Elektricität erklären lasse. Doch wir wollen weiter gehen, um unsre Meinung noch mehr zu erhärten.

Einer der entscheidendsten Beweise für die Wahrheit unserer Behauptung ist dieses, daß bey den meisten Erdbeben manche Oerter, die doch in ihrem Wirkungskreise zu liegen scheinen, ganz und gar nicht erschüttert werden. Oft findet man in derselben Linie, in welcher viele Oerter verwüstet werden, einige andere Oerter, welche jene Erschütterungen gleichsam respektiren. So gingen, z. B., wie Callisthenes erzählt, Helice und Buris durch ein schreckliches Erdbeben unter, ohne daß die Stadt Hegion

die geringste Wirkung von demselben empfand; und Seneka sagt, Theben habe gar keine Erschütterung erfahren, als Colchis mächtig erbebte. So blieb auch, eben diesem Schriftsteller zufolge, Patras, welches doch der Stadt Hegion so nahe lag, gänzlich verschont, als diese letztere ein Erdbeben ausstand. Bey dem höchst merkwürdigen Erdbeben in Kleinasien, bey welchem drenzehn Städte in einer Nacht verwüstet wurden, blieben die um dieselben liegenden Fluren und fast alle zwischen ihnen befindliche Oerter ebenfalls verschont. Bey dem Erdbeben, das im Monat September 1586 der Theil von Japon, welcher sich zwischen Meaco und der Provinz Sacoja befindet, erlitt, verspürten andere benachbarte Oerter gar keine Erschütterung. Auch gab es bey dem Erdbeben, welches im Jahr 1690, und zwar am 5. December, in Schwaben, Thüringen, Oestreich, u. s. w., Schrecken und Schauer verbreitete, viele Oerter, die nicht erschüttert wurden, ob sie sich gleich zwischen den erschütterten befanden; welches so weit ging, daß oft von zweyen benachbarten Häusern das eine zitterte, und das andere nicht. Am 4. November 1755 wurden Madrid und die umliegenden Gegenden, Andalusien, ja fast ganz Spanien, sehr heftig erschüttert, ausgenommen Catalonien. In einer unserer besten Zeitschriften liest man, daß am 1 December dieses Jahrs ein Erdbeben zu Conches in der Normandie, und zwar nur in zwey entgegengesetzten Vorstädten und in der Mitte der Stadt, gewüthet hat. Auch macht Hr. **Guéneau de Montbeillard**, dieser würdige Mitarbeiter des französischen **Plinius** in der Collection Académique, Partie Etrangere, Tom. VI. 8. S 638. die Bemerkung: „Daß die Nachbarschaft der Oerter kein Gesetz für den Lauf der Erderschütterungen sey, indem es oft zwischen erschütterten Oertern andere, bald höhere, bald niedrigere, gäbe, welche gänzlich verschont blieben.“

Diese

Dieser Umstand ist nach den Hypothesen, nach welchen unterirdische Hölen, Stürme und Ströme, entzündliche Dünste, in elastische Dämpfe aufgelößtes Wasser die wirkenden Ursachen der Erdbeben sind, gänzlich unerklärbar. Die schwärmerischeste Einbildungskraft würde sich mit ihrer ganzen Zauberey über dieser Erklärung erschöpfen, und auch nicht einmal etwas Erträgliches herauszubringen im Stande seyn. Nimmt man hingegen die Elektricität als die Ursache der Erdbeben an, so ist dieser Umstand so leicht zu entfalten, als irgend etwas in der Welt. Denn es ist durch die unleugbarsten Erfahrungen bewiesen, daß das elektrische Fluidum mit der größten Leichtigkeit durch solche Körper, welche man **Leiter** nennt, dergleichen das Wasser und die Metalle sind, fortgepflanzt wird; daß es auf seinem Lauf nicht in einer ununterbrochenen Reihe merkliche Wirkungen hervorbringt, und außerhalb seines Wirkungskreises, d. h., an Oertern, wo gar keine leitenden Körper vorhanden sind, nicht die geringste Wirkung äußert. Wenn man nun der vier ersten der von uns festgestellten Gesetze der Elektricität eingedenk ist, und sich zugleich dessen erinnert, was wir bey der Untersuchung, wie eine Degenklinge ohne Beschädigung ihrer Scheide geschmolzen werden könne, gesagt haben; und wenn man ferner bedenkt, daß sich in der Erde verschiedentlich geordnete leitende Körper befinden, zugleich aber auch Nichtleiter, oder solche Körper, welche das elektrische Fluidum nicht fortzupflanzen geschickt sind: so ist klar, daß wenn sich zwischen zweyen Städten, unter denen Nichtleiter liegen, eine dritte Stadt befindet, deren Boden, z. B., Kiesschichten, Erzgänge oder Metalladern, große Wasseradern, Thon- oder Mergelschichten, oder verschiedene solche leitende Körper zugleich, enthält, jene beyden Städte bey einem in ihre Gegend sich verbreitenden Erdbeben erschüttert werden müssen, ... die dritte, zwischen ihnen liegende, Stadt gänz-

lich verschont bleibt. Ich pflege bisweilen diese Erscheinung der Erdbeben in meinen Verlesungen durch folgenden nachahmenden Versuch recht anschaulich zu machen. Ich stelle verschiedene kleine Häuserchen auf idioelektrische Materien oder Nichtleiter, und andere solche Häuserchen auf anelektrische oder leitende Materien, trenne aber jene und diese durch Drathstücke oder kleine Wasserströme von einander. Sobald ich nun eine geladene Flasche entlade, so werden die auf den nicht leitenden Materien stehenden Häuserchen umgeworfen, dahingegen die, welche auf die leitenden Substanzen gestellt sind, ruhig stehen bleiben. — Alle Städte, Dörfer und andere Gegenstände also, die sich an Orten befinden, wo der elektrische Wirkungskreis unterbrochen, und gleichsam durchschnitten wird, müssen nothwendigerweise erschüttert werden; alle die hingegen, welche ganz außerhalb des elektrischen Wirkungskreises liegen, völlig unerschüttert bleiben. Wie viele Arten von Materien sind nun aber nicht in der Erde vorhanden, welche den Lauf der elektrischen Ströme in derselben unterbrechen können! Bald sind es Granitfelsen, bald Quarzmassen, bald Schichten von verschiedenen Spatharten, bald Sandsteinschichten, bald Schichten von bituminösen Materien, bald ungeheure Steinsalzmassen, bald Kalkberge, bald Schichten von Okergelb, bald Sandschichten, u. s. w., wodurch die elektrischen Ströme in der Erde unterbrochen werden. Hieraus siehet man, wie thöricht, ja, wie gefährlich man handelt, wenn man bey Anlegung neuer Städte nicht zuvor die Natur des Bodens, auf welchem sie erbaut werden sollen, und zugleich der umliegenden Gegenden, genau untersucht; vorzüglich, wenn sie in solchen Distrikten angelegt werden sollen, die schon Erdbeben unterworfen gewesen sind. Durch welch ein unglückliches Geschick mag es doch geschehen, daß der interessanteste aller Gegenstände, ich meine die Erhaltung der menschlichen Leben, von den Mächtigsten

unter

ter den Sterblichen, bey auszuführenden, großen und einen, Entwürfen, so wenig geachtet wird! Sollte ieses unglückliche Geschick nicht ein Gewebe von dem gehrlichen Dämon des Leichtsinnes seyn, der sich in dem erzen der Höchsten, wie der Niedrigsten, unter den Menchen so leicht festzusetzen pflegt, und so große Verwüstungen in der moralischen, wie in der physischen und politichen, Welt anrichtet?

Da die Erdbeben von einer Anhäufung des elektrischen Fluidums in dem Schoos der Erde abhängen, welches sich gleichmäßig zu verbreiten strebt, um das Gleichgewicht, das zwischen der Elektricität der Erde und der Elektricität der Atmosphäre herrschen muß, wenn die Erde und die Atmosphäre in ihrem natürlichen und ruhigen Zustande bleiben sollen, wieder herzustellen: so ist leicht zu ermessen, wenn man es auch nicht aus der Erfahrung wüßte, daß solchen großen und schrecklichen Naturerscheinungen andere Phänomene vorhergehen müssen, weil sich alle große Naturbegebenheiten durch gewisse Vorläufer zu verkündigen pflegen. Doch es sind tausend Erfahrungen vorhanden, welche diesen Schluß aus der Analogie sattsam bestätigen. Ja, fast immer gehet vor den Erdbeben ein gewisser, bald größerer, bald geringerer, Tumult in der Atmosphäre vorher. Bald sind es große und anhaltende Regengüsse, bald starke Ueberschwemmungen, bald häufiger, alles in die Wintertracht einhüllender, Schnee, bald verwüstende Stürme und Hagelwetter, bald schreckliche Land- und Seegewitter, welche das furchtbare Schauspiel ankündigen — oft auch eröfnen, und begleiten, oder auch demselben nachfolgen. Eine kleine Anzahl von Beobachtungen, die in verschiedenen Jahrhunderten gemacht worden sind, wird hinreichend seyn, dieser Wahrheit Glauben zu verschaffen. Die Erderschüt-

welche im Jahr 746 in Syrien und Palästina

herrschten, wurden von greulichen Finsternissen; und die, welche im Jahr 822 an verschiedenen Orten des römischen Reichs die größten und stolzesten Gebäude einstürzen machten, von schrecklichen Gewittern begleitet. Sieben Jahre nachher erfuhr die Schweiz ein Erdbeben, auf welches heftige Stürme folgten. Im Jahr 968 entstand im Orient ein Erdbeben, welches so wüthende Stürme begleiteten, daß die lachenden Erndten, die süßeste Hofnung des Landmanns, gänzlich verwüstet wurden, und eine schreckliche Hungersnoth darauf erfolgte. Das Jahr 1458 zeichnete sich nicht nur durch Erderschütterungen, sondern auch durch heftige Stürme aus. Das ganze Jahr 1533, in welchem die Schweiz entsetzliche Erderschütterungen erlitt, war daselbst zugleich sehr reich an Stürmen und Gewittern. Am 22. Oktober des darauf folgenden Jahres empfand wieder Zürch ein gewaltiges Erdbeben, auf welches ein greulicher Sturmwind folgte. So war es auch mit dem Jahr 1607 beschaffen, als in welchem Europa verschiedene Erdbeben erfuhr, und sehr häufige Stürme und Gewitter raseten. Vor dem merkwürdigen Erdbeben, welches am 29. September 1426 ganz Großbritannien erschütterte, zwey Stunden lang anhielt, und fast über den ganzen Erdboden seine Wirkungen verbreitete, ging ebenfalls ein entsetzliches Gewitter vorher. Arequipa, eine große Stadt in Peru, die in den Jahren 1582, 1604 und 1725 Erderschütterungen erlitten hat, ward 1600 durch ein Erdbeben verwüstet, bey welchem schreckliche Stürme und Gewitter dreyßig Meilen rings um diese Stadt wütheten. In Florenz zeigte sich im Jahr 1449 ein Erdbeben, das sich durch anhaltende Regengüsse angekündiget hatte. Sieben Jahre nachher, und zwar am 5. December, frühe Morgens um 3 Uhr, ward das ganze Königreich Neapel von einem mächtigen Erdbeben erschüttert, und viele Städte verwüstet. Ganz windlose Regen, die zwey Monate

lang

lang anhielten, waren vor dieser schrecklichen Erscheinung vorhergegangen und Ueberschwemmungen folgten auf dieselbe. Im Anfange des Aprils 1556 zeigten sich in der Provinz Chansi verschiedene Erdbeben, die von schrecklichen Winden, Regen und Gewittern begleitet wurden. Am 18. Oktober 1702 verspürte man zu Rom und Norcia ein Erdbeben, auf welches vier Monate lang anhaltende Regen folgten. Auf das Erdbeben, welches sich am 10. December 1652 zu Neu-Castel ereignete, folgte unmittelbar ein überaus großer Schnee. So fiel auch ein heftiger Schnee nach dem Erdbeben, das im Jahr 1673 zu Glaris bemerkt ward. Am 24. Julius 1680 erfuhr die Schweiz ein Erdbeben, auf welches entsetzliche Gewitter, Regen- und Hagelwetter und große Ueberschwemmungen folgten. Bey Louvain war am 14. May im Jahr 1569 ein Erdbeben, nach welchem sogleich ein heftiges Gewitter sich zeigte. Die Stadt Quito in Amerika ward im Jahr 1755 am 26. 27 und 28. April, erschüttert, und das letztere mal gänzlich verwüstet. Dieses Erdbeben ward von einem schrecklichen Gewitter und einem anhaltenden Regen begleitet. Aber ein Erdbeben, wo gleichsam alle Elemente losgefeßelt waren, wo Stürme, gewaltige Regen, Land- und Seegewitter wütheten, und das Meer mit dem größten Ungestüm tobte, war dieses, welches alle Küsten des mittelländischen Meers, und vorzüglich Neapel, erschütterte, wie Johann Villiani, Justiniani, Sabellicus und verschiedene andere Schriftsteller, die zu dieser Zeit lebten, versichern. Petrarcha, der sich damals zu Neapel befand, hat von diesem Erdbeben eine so malerische Beschreibung gemacht, daß man sie nicht ohne einigen Schauer lesen kann. Ich will nur folgende Worte aus derselben ausheben. „Es würde unmöglich seyn, die Schrecken dieser Nacht zu schildern, wo alle Elemente von ihren Banden losgefeßelt zu seyn schienen. Keine Einbildungskraft vermag

es das greuliche Getös, welches der heulende Sturm; der wild brüllende Donner, der rauschende Regen, und die furchtbaren Erschütterungen der Erde verursachten, lebhaft sich vorzustellen — kein Pinsel, diesen Tumult und dieses Kämpfen der Elemente gehörig zu schildern."

Kann man nicht schon aus diesen allgemeinen Unruhen in der Atmosphäre, welche vor den Erdbeben vorherzugehen, dieselben zu begleiten und auf sie zu folgen pflegen, schließen, daß die Ursache der Erdbeben eine der mächtigsten Kräfte in der Natur seyn müsse? Ich habe bewiesen, daß diese Kraft das elektrische Fluidum sey: nun will ich noch zeigen, daß die Erdbeben zunächst und eigentlich von der zu starken Anhäufung des elektrischen Fluidums in der Erde, und dem dadurch aufgehobenen Gleichgewicht zwischen der Elektricität der Erde und der Elektricität der Atmosphäre, oder vielmehr von dem Bestreben jenes Fluidums, dieses Gleichgewicht wieder herzustellen, abhängen; zuvor will ich aber noch einige Beyspiele von Erdbeben anführen, denen diese oder jene Erscheinungen vorhergingen, oder sie begleiteten, oder auf sie folgten.

Oft hat man bey Erdbeben Feuerkugeln in den Lüften hinrollen, oder von der Erde auffahren gesehen. Vier hundert und sechzig Jahre vor Christi Geburt schien der Himmel bey einem Erdbeben, welches sich zu Rom ereignete, ganz in Flammen eingehüllt zu seyn. Callisthenes sagt, daß unter den verschiedenen Erscheinungen, die den Untergang der beyden Städte, Helice und Buris, verkündigten, zweye vorzüglich merkwürdig gewesen seyen, nämlich eine große Feuersäule und das Erdbeben zu Delus. Zur Zeit der Schlacht bey Thrasimene sahe man, wie Plinius erzählt, bey einem Erdbeben den See eben dieses Namens mit Flammen bedeckt. Der jüngere Plinius sagt in dem zweyten Briefe an den Tacitus, wo er ihm den Tod seines Oheims erzählt, daß er, wegen

der

der heftigen Erderschütterungen, die man daselbst verspürt, Misena habe verlassen müssen; und daß ihm auf seiner Flucht eine schwarze furchtbare Wolke entgegen geschwebt habe, aus welcher sich schlängelnde Flammen, die Blitzen gleich, aber weit größer gewesen, hervorgebrochen seyen. Vor dem bekannten Erdbeben, welches im achtzehnten Jahre der Regierung des Trajans Antiochia und die umliegenden Gegenden versenkte, und sich fast über den ganzen Orient verbreitete, gingen ein schreckliches Gewitter und eine außerordentliche Hitze vorher. Im eilften Jahre der Regierung des Commodus zündete ein atmosphärisches Feuer bey einem Erdbeben plötzlich den Friedenstempel zu Rom, und zugleich den Tempel der Vestalischen Jungfrauen, so wie auch die Gebäude, mit denen er in Verbindung stand, an, und verzehrte dieselben gänzlich. Es grif dieses Feuer so schnell und so gewaltig um sich, daß es auf keine Weise gelöscht werden konnte; welches zu erkennen giebt, daß es von der Natur der Blitze gewesen ist. Im Jahr 363 sah man zu Jerusalem bey einem Erdbeben eine Feuerkugel. Zu Ende des vierten Jahrhunderts zeigten sich fünf verschiedene Erdbeben, bey denen allen der Himmel ganz in Flammen eingeschleyert zu seyn schien. Acht Jahre darauf, nemlich 408, beobachtete man bey einem Erdbeben einen Feuerregen. Im Jahr 1001 war in der Schweiz ein Erdbeben, welches von vielen feurigen Meteoren begleitet ward. Zwanzig Jahre nachher beobachtete man bey einem Erdbeben, welches die Stadt Bassa in der Bulgarey sehr beschädigte, und viele Wirkungen in diesem ganzen Lande und zugleich in seiner Nachbarschaft hervorbrachte, an verschiedenen Orten ebenfalls solche feurige Meteore. Im Jahr 1385 erfuhr England ein Erdbeben, vor welchem häufige Gewitter vorhergingen. Im Jahr 1693 wüthete ein ganz entsetzliches Erdbeben in ganz Sicilien. Die erste Erschütterung geschah am 9 Jan. und die zweite ein paar Tage darauf. Diese letzte-

re verbreitete ihre schrecklichen Wirkungen über ganz Sicilien. Palermo, Messina, Paterno, Catanea, Lantini, Agosta, Syracusa, und viele Flecken und Dörfer wurden dadurch verwüstet. Zu Messina waren die Stöße so heftig, daß das öffentliche Theater ganz verheert ward, und von dem königlichen Palais, dem Gebäude des Bischofs und dem Seminarium nur einige Steinhaufen übrig blieben. Ungeachtet der entsetzlichen Verwüstung dieser Stadt kamen doch nur sehr wenige Personen dabey um. Allein in Catanea verloren drey und zwanzig tausend Personen ihr Leben. Das Schicksal der Stadt Agosta war aber noch beklagenswürdiger. Denn das innere Feuer der Erde zündete daselbst ein Pulvermagazin an wodurch viele Gebäude in die Lüfte gesprengt wurden, deren Trümmer bey ihrem Herabsturze die unglücklichen Einwohner, die der Stadt entronnen waren, zerschmetterten. — Am 1. Oktober 1726 entstand wieder zu Palermo ein Erdbeben. Ein entsetzliches Getös ließ sich eine ganze Viertel Stunde lang hören, obgleich der Horizont ganz heiter war, und von keinem Winde beunruhiget ward. Hierauf stiegen zwey Feuersäulen von der Erde in die Höhe, und senkten sich dann in das Meer. Das Erdbeben dauerte nicht länger, als fünf bis sechs Minuten, und doch stürzte der vierte Theil der Häuser ein, wobey mehr als funfzehn hundert Personen umkamen. Hundert Jahre nachher bemerkte man bey einem Erdbeben, das sich zu Fayal, einer der Azorischen Inseln, zeigte, einen Ausbruch von Flammen, der einige Zeit anhielt. Zu Remiremont an der Mosel wüthete am 13. May 1682 ein überaus heftiges Erdbeben, welches mit einem dem Donner ähnlichen Getös und aus einem unermeßlich tiefen Spalt in der Erde hervorbrechenden Feuerflammen begleitet war.

Es ist sehr natürlich, und gar nicht zu bewundern, daß die Feuerkugeln und andere feurige Meteore, welche sich

sich bey den Erdbeben entweder ursprünglich in der Atmosphäre zeigen, oder aus der Erde in dieselbe auffahren, mit einem gewissen, bald stärkern, bald schwächern, Geräusch sich darstellen; weil sie nämlich nichts anders als Wirkungen des elektrischen Fluidums sind, dieses aber allemal, wenn es sich an einem Orte angehäuft hat, und sich nun ins Gleichgewicht zu setzen sucht, ein Gepraſſel oder gar einen starken Knall verursacht. Brechen dergleichen Meteore aus der Erde hervor, und verursachen sie zugleich starke Knalle, so kann man dieselben unterirdische Donner nennen. Diese sind bey Erdbeben gar keine seltenen Erscheinungen. So hörte man bey dem Erdbeben zu Lissabon solche unterirdische Donner; vieler anderer Beyspiele zu geschweigen.

Nun will ich zeigen, daß die Erdbeben von der zu starken Anhäufung des elektrischen Fluidums in der Erde und dem daraus resultirenden Bestreben desselben, sich mit dem in der Atmosphäre befindlichen elektrischen Fluidum ins Gleichgewicht zu setzen, zunächst und eigentlich abhängen. Da sich nun aber dieses Bestreben des in der Erde befindlichen elektrischen Fluidums durch ein Zurückstoßen, oder doch durch ein Erschüttern der auf der Rinde der Erde befindlichen Körper, ja der Rinde der Erde selbst, äußert; so kann man auch sagen, daß die Erdbeben durch das elektrische Zurückstoßen eigentlich gewirkt werden. Wenn man auf einen Leiter einer Elektrisirmaschine leichte Körper, als kleine Federn, Stückchen von Goldblättern, u. s. w., legt, oder irgend ein Pulver auf denselben streut, und diesen Leiter dann elektrisirt, so wird man diese Körper und dieses Pulver von dem Leiter zurückgestoßen und in die Luft geschleudert sehen. Eben so werden auch, wenn sich das elektrische Fluidum in der Erde zu sehr angehäuft hat, die auf ihrer Oberfläche befindlichen Körper, ja die Rinde der Erde selbst, zurück-

zurückgestoßen. Am 17. November 1570 war zu Ferrara ein Erdbeben, bey welchem eine große Menge Sand aus der Oefnung einer Höle herausgeworfen ward. Bey dem heftigen Erdbeben, welches sich am 19. Februar 1571 in dem Elsaß und in andern Gegenden mehr zeigte, wurden viele Steine und ganze Erdschollen mit Gewalt in die Höhe geworfen. In den ersten Tagen des Aprils 1556 bemerkte man in der Provinz Chansi verschiedene Erderschütterungen, und an dem 5. April drangen aus der Erde Wasserströme hervor, welche sechzig Meilen Land überschwemmten. Zu Ende des Jahrs 1179 erzitterte die Erde heftig zu Orenhall bey Artington in dem Bischofthum Durham in England, und es ward viel Erdreich den ganzen Tag lang außerordentlich hoch in die Höhe geworfen, wodurch eine tiefe Höhe entstand, welcher man den Namen Höllenkessel gegeben hat. Wie oft sind nicht bey Erdbeben große Schlünde geöfnet, Seen ausgetrocknet, Berge getheilt, Wälder zerrissen, Städte verwüstet, ja neue Inseln aus der Erde emporgetrieben worden! Sind solche schreckliche Erscheinungen aber etwas anders, als Wirkungen des elektrischen Zurückstoßens? Freylich, wenn die Anhäufung des elektrischen Fluidums in der Erde nicht groß genung, und mithin die Kraft der Elektricität zu schwach ist, so können die auf der Oberfläche der Erde befindlichen Körper, welche eine zu große Last haben, oder mit der Masse der Erde zu fest zusammenhängen, nicht zurückgestoßen werden. Folgendes Beyspiel wird dieses sehr begreiflich machen. Wenn man eine metallene Kugel, nachdem man zuvor einige kleine Körper von verschiedenem Gewicht auf dieselbe gelegt hat, mit einer kleinen Elektrisirmaschine elektrisirt, so wird man sehen, daß die leichtesten Körper von derselben fortgestoßen werden, die schwerern aber auf ihr unbewegt liegen bleiben. Fährt man aber mit dem Elektrisiren fort, oder bedient man sich einer größern Elektrisirmaschine,

firmaschine, so wird man finden, daß nun die erst unbewegten Körper so gut, wie zuvor die leichtesten, von der metallenen Kugel fortgeschleudert werden. Es sind also die Wirkungen des elektrischen Zurückstoßens natürlicherweise eben so, wie jede Wirkung ihrer Ursache, der Stärke der elektrischen Kraft angemessen. — Doch ich will noch einen, und zwar sehr entscheidenden, Versuch zur Bestätigung der zurückstoßenden Kraft der Elektricität, und meiner Behauptung, daß von ihr die Erdbeben zunächst und eigentlich abhängen, anführen. Als Jallabert bey einem der elektrischen Versuche, welche er zur Heilung eines Gelähmten zu Genf anstellte, in den Becher, welcher die Erschütterung geben sollte, siedendes Wasser gethan hatte, so fuhren, wie er sagt, *) sehr starke elektrische Strahlen von selbst aus dem Becher hervor, ehe man noch die Hand an denselben hielt. Diese Strahlen wurden aber noch lebhafter und zahlreicher, als man die Hand demselben näherte; und so bald die Person, welche denselben mit der einen Hand berührte, mit der andern einen Funken aus der Stange zog, zeigte sich das elektrische Fluidum, welches sich in dem Gefäß angehäuft hatte, mit der ausserordentlichsten Lebhaftigkeit, und die darauf folgende Erschütterung war unbeschreiblich stark; und zugleich sprang ein rundes Stück, das drittehalb Linien im Durchschnitt hatte, von dem Gefäße mit solcher Heftigkeit ab, daß es wider die Wand flog, die doch fünf Fuß weit davon entfernt war. Das Gefäß hatte aber hierdurch keinen Spalt bekommen. So geschicht es auch nicht selten, wenn man in elektrischen Batterien die Elektricität zu sehr erhöht, daß verschiedene Flaschen zerspringen. Aehnliche Wirkungen ereignen sich nun auch bey ausgebreiteten Erdbeben; wo nemlich entweder die ganze Oberfläche

*) Siehe dessen Expériences sur l'Electricité, S. 128.

Oberfläche der Erdkugel, oder doch ungeheure Distrikte derselben, einen großen Ueberfluß von elektrischer Materie enthalten. Denn wenn diese höchst wirksame und fast allgewaltige Materie, um sich ins Gleichgewicht zu setzen, gleichsam ihren Kerker zersprengt, so reißt sie oft Sand, Asche, Steine, Wasser, ja ganze große Massen von Erdreich und alle darauf befindliche Körper, unaufhaltbar mit sich fort, wofern nämlich diese verschiedenen Gegenstände der zurückstoßenden Kraft der elektrischen Materie nicht genung Widerstand zu leisten vermögen.

Ich will noch beyläufig erinnern, daß man bey den Erdbeben auch elektrische Anziehungen, Erschütterungen und andere von der Elektricität herrührende Wirkungen bemerkt, von denen ich aber, der Kürze wegen nur einige wenige Beyspiele anführen will. Zu Tulette bey Montelimart beobachtete man vor einigen Jahre bey einem Erdbeben verschiedene solche elektrische Erscheinungen *) desgleichen auch bey dem Erdbeben, welches sich am 30. De-

*) Am 23. Jenner hörten die Herren Faujas und der Pfarrer des Orts gegen 4 Uhr des Abends ein ausserordentliches Geräusch, das dem Geräusch mehrerer über das Pflaster heftig rollender Wagen glich. Dieses erinnerte sie an die Erderschütterungen, die nicht lange vorüber waren, und ließ sie wieder welche befürchten. „Wir wurden bald, heißt es in den Observations sur la Physique, l'Hiſtoire naturelle etc. 1773. wir wurden bald in dieser Meinung bestätiget, als wir nämlich eine Reihe Würste, die mit Fäden an einer quer durch den Schornstein gehenden Stange aufgehangen waren, auf eine ganz besondere Weise sich bewegen sahen; und kurz darauf empfanden wir drey sehr starke Erschütterungen. Das ganze Dorf gerieth dadurch in Aufruhr, so daß die erschrockenen Einwohner desselben aus ihren Häusern stürzten. — Diese Bewegung (nämlich der Würste) hatte ganz den Charakter

o. December 1776 zu Caen zeigte. Der Pater Thouri führt in einem Aufsatze, welchen er der Akademie dieser Stadt vorgelesen hat, vier glaubwürdige Personen an, welche bey einem Erdbeben eine sehr starke elektrische Erschütterung bekamen. — Verschiedener anderer Erscheinungen, die mit dem Erdbeben in einem gewissen Verhältniß stehen, und oft vor, bey, oder nach demselben beobachtet worden sind, als der Veränderung der Magnete, der Abweichung der Magnetnadeln, der Erscheinung der Nordlichter, des ausgezeichneten Wachsthums der Pflanzen und vorzüglich der Feldfrüchte, der Vervielfältigung verschiedener Arten von Insekten, u. s. w., will ich gar nicht einmal gedenken; zumal da ich von dem Zusammenhange der Erdbeben und dieser Erscheinungen, und von verschiedenen andern Gegenständen in einer besondern Schrift bald handeln werde.

Ich will dieses Kapitel damit beschließen, daß ich zwey der angeführten falschen Meinungen, von der Entstehung der Erdbeben, nämlich die, nach welcher sie von entzündeten brennbaren Materien herrühren, und diejenige, nach welcher

rakter der Elektricität, und ging wenigstens vier Sekunden vor den Erderschütterungen vorher. Was mich am meisten bewog, dieselbe für eine Wirkung der Elektricität anzusehen, war dieses, daß die Fäden, welche sehr lang waren, ganz nahe an der Stange von ihrer geraden Linie nicht abzuweichen schienen, obgleich eine anziehende und zurückstoßende Kraft die Würste dergestalt bewegte, wie die Schwengel bey einem elektrischen Glockenspiel bewegt werden. Als die Erderschütterungen vorbey waren, wurden die Würste wieder vier bis fünf Sekunden lang eben so stark bewegt; und was das Wunderbarste war, ist dieses, daß die Bewegung nicht allmählig abnahm, wie die Bewegung eines gewöhnlich bewegten Körpers, sondern plötzlich und auf einmal."

Digitized by Google

cher sie Wirkungen des in elastische Dämpfe aufgelößten Wassers sind, noch insbesondere zu entkräften suche, weil diese nämlich noch die meisten Gründe für sich haben, und also einer Widerlegung noch am würdigsten sind.

Die Meinung, daß die Erdbeben von entzündeten brennbaren Materien herrühren, ist, so sehr sie auch von Vielen in Schutz genommen und vertheidiget wird, dennoch gar nicht erweislich, indem die zuverläßigsten Erfahrungen zeigen, daß nicht nur die Luft, sondern auch die beständige Erneuerung derselben, nöthig ist, wenn der feurige Zustand selbst der brennbarsten Materien unterhalten werden soll. Wenn man ein angezündetes Licht oder sonst einen brennenden Körper unter den Recipienten einer Luftpumpe bringt, so löscht dieses Licht oder dieser brennende Körper sogleich aus, wenn man die Luft aus der Maschine herauspumpt. Bringt man ein Flintenschloß unter diese Maschine, so kann man keinen Funken erregen, der Stahl mag auch noch so heftig den Stein schlagen. Nur dann entstehen wieder Funken, wenn man die Luft wieder eindringen läßt; und ihre Lebhaftigkeit vermehrt sich in dem Grade, in welchem die eindringende Luft zunimmt. Wenn man Schießpulver in die luftleere Maschine auf eine glühende Eisenplatte schüttet, oder dasselbe einem guten Brennspiegel aussetzt, so platzt dasselbe nicht los, sondern man bemerkt kaum eine sehr kleine bläuliche Flamme. — So wenig sich aber der feurige Zustand selbst der brennbarsten Materien ohne den Beystand der Luft entwickeln, oder doch erhalten kann: so wenig kann er sich ohne die beständige Erneuerung derselben erhalten. Denn wenn man glühende Kohlen oder ein brennendes Licht unter eine Glocke bringt, die z. B. auf einen Tisch gestellt ist, so daß sich die Luft nicht frey unter derselben bewegen kann, so löschen diese Körper bald aus. So erstickt auch das heftigste Feuer in den glühendesten Oefen,

Oefen, wenn man alle Oefnungen derselben verstopft. Haben aber die Kohlen nur noch einen schwachen Ueberrest von Feuer, so bekommt dasselbe fast den Augenblick eine neue Lebhaftigkeit, wenn man die Oefnungen wieder aufmacht. Auch löscht ein brennender Schorstein schnell wieder aus, wenn man die obere und untere Oefnung desselben verstopft. Die Nothwendigkeit der Luft zur Entstehung, und einer beständigen Erneuerung derselben und Erhaltung des feurigen Zustandes brennbarer Körper macht es also ganz unbegreiflich, wie sich brennbare Materien in der Erde sollten entzünden und einige Zeit lang brennend erhalten können. Denn die über diesen Materien befindliche Erdmasse verstattet der Luft nicht den Zugang zu denselben, und hindert folglich die Entwickelung des feurigen Zustandes in ihnen; und noch weniger verstattet sie der Luft daselbst eine freye Bewegung und eine beständige Erneuerung. Man bringe eine große Menge Schwefel, ungefähr fünf Fuß tief in die Erde, und zwar in einen sehr trockenen Boden, und stecke dann eine acht Fuß lange eiserne Stange in eben diesen Boden, so daß sie mit dem Schwefel in Berührung gesetzt wird — dennoch wird sich nie der Schwefel, der doch eine der entzündlichsten Materien ist, entzünden. Ich habe diesen Versuch auf verschiedene Weisen gemacht, aber jederzeit ohne Erfolg.

Eben so falsch, als die jezt widerlegte Meinung, ist auch diejenige, welche die Erdbeben als Wirkungen des in elastische Dünste aufgelößten Wassers betrachtet. Was für eine ungeheure Menge von Dünsten, und was für unermeßliche Höhlen müßten nicht in der Erde vorhanden seyn, wenn Erdbeben, die sich bisweilen über alle vier Theile der Erde ausbreiten, von solchen Dünsten hervorgebracht werden sollten! Hierzu kommt noch, daß das Wasser ohne die Wirksamkeit des Feuers nicht in Dünste verwandelt werden kann.

Nun können aber, wie wir gesehen haben, selbst die brennbarsten Materien sich nicht in der Erde entzünden, und noch weniger so lange brennend bleiben, daß sie Wasser in Dünste zu verwandeln im Stande wären. Ferner müßte das Wasser, wenn es in Dünste aufgelöst werden sollte, in der Erde hermetisch verschlossen seyn, wie in einer papinianischen Maschine; sonst würde es, sobald es einen mäßigen Grad von Hitze, d. h., einen solchen, der noch weit unter demjenigen steht, welcher erfordert wird, wenn Wasser in Dünste verwandelt werden soll, erreicht hätte, Ausgänge suchen, und durch dieselben hindurch dringen; und in diesem Falle würde es nicht die geringste nachtheilige Wirkung hervorzubringen vermögend seyn. Denn die Theilchen der Erde lassen unendlich viele Zwischenräume, und schmiegen sich keinesweges so fest an einander, daß die Erde einen ganz harten und dichten Körper ausmachte. — Wenn man aber auch alles das als wahr annimmt, davon wir das Gegentheil bewiesen haben; so kann man doch dadurch unmöglich die Allgemeinheit der Erdbeben erklären: denn schon einige Tropfen Wassers würden hinreichend seyn, die Dünste zu verdicken, wieder in ihren Urstoff zu verwandeln, und mithin alle Wirkungen derselben zu vernichten. Noch weniger ist man aber im Stande, den unbegreiflich schnellen Fortgang der Erderschütterungen, das Ruhigbleiben mancher Städte oder anderer Oerter zwischen erschütterten, die immer zunehmende Wirksamkeit der Ursache, je weiter sie sich verbreitet, die aus der Erde hervorbrechende, oder ursprünglich in der Luft sich zeigenden, feurigen Meteore, und alle die übrigen Phänomene, die bey Erdbeben bemerkt werden, und, wie wir gesehen haben, mit der Elektricität in einem sehr natürlichen Zusammenhange stehen, aus dieser Hypothese zu erklären.

Es bleibt also der Satz: daß das elektrische Fluidum die wirkende Ursache der Erdbeben sey; daß diese aber zunächst

nächst und unmittelbar von der zu starken Ansammlung dieses Fluidums in der Erde, und dem dadurch aufgehobenen Gleichgewicht der Erd- und Luftelektricität oder vielmehr von dem Bestreben jenes Fluidums, dieses Gleichgewicht wiederherzustellen, abhängen, eben so unerschüttert stehen, als der Satz: daß die Gewitter Wirkungen des elektrischen Fluidums seyen, zunächst und unmittelbar aber von der zu starken Anhäufung desselben in der Atmosphäre hervorgebracht werden. Wenn sich das elektrische Fluidum in der Atmosphäre und in der Erde gleichmäßig verbreitet findet, dann kann eben so wenig ein Erdbeben, als ein Gewitter, entstehen. Wenn sich hingegen dieses Fluidum in der Erde überflüßig angehäuft hat, woran unzählige Ursachen Schuld seyn können; so sucht es, vermöge seines Bestrebens, sich ins Gleichgewicht zu setzen, das es mit allen Flüßigkeiten gemein hat, sich dahin, wo eine geringere Menge desselben vorhanden ist, nämlich in die Atmosphäre, zu begeben. Kann diese Wiederherstellung des aufgehobenen Gleichgewichts mit einer gewissen Leichtigkeit geschehen, so wird man blos einen, oder mehrere aufsteigende Blitze haben. Setzen sich aber viele und beträchtliche Hindernisse dem aus seinem Kerker heraus strebenden elektrischen Fluidum entgegen, so wird ein Erdbeben entstehen, dessen Stärke und Ausbreitung, sich nach der Größe des Mangels an Gleichgewicht des elektrischen Fluidums, nach der Tiefe des Entstehungspunktes der wirkenden Ursache, nach der Vielheit und Größe der ihr entgegenwirkenden Hindernisse, und nach andern Umständen mehr, richten wird. — Wenn der elektrischen Materie beträchtliche Ausgänge geöfnet sind, so wird man einen Vulkan haben, aus dessen Schlund verschiedene, geschmolzene oder sonst veränderte, Materien herausgeworfen werden, deren Menge sich nach der Stärke der ursprünglichen Kraft und der Ursachen, welche sie veranlaßten und unterstützen, richtet. Allein

wenn die elektrische Materie keinen Ausweg finden kann, dann pflanzt sie sich durch unterirdische Leiter fort, nimmt an Stärke immer mehr zu, je weiter sie sich verbreitet, überspringt die kleinen Zwischenräume, die sich zwischen den leitenden Materien befinden, und wenn sie endlich eine große Kraft erlangt hat, so erschüttert sie und stößt zurück die Erdmasse, die sie nicht durchbohren kann, verwüstet die Städte und Dörfer, die sie auf ihrem Wege antrifft, und macht, daß oft unzählige Menschen unter ihren Ruinen den Untergang finden. — Wie natürlich und einfach ist nicht diese Erklärung der Erdbeben und der Vulkane! Ja, sie scheint mir so einleuchtend zu seyn, daß ich mir schmeichle, es werde ihr Niemand seinen Beyfall versagen können.

Es ist eines der wichtigsten Gesetze der Klugheit, daß man verderblichen Kräften mit desto stärkerem Eifer entgegenarbeite, und wenn noch keine Gegenmittel erfunden sind, um so mehr bemüht sey, welche zu entdecken, je häufiger, schrecklicher und allgemeinschädlicher diese Kräfte sind. Wo findet sich aber wohl ein Uebel in der Welt, welches in seinen Ausbrüchen furchtbarer, und in seinen Wirkungen gefährlicher und ausgebreiteter wäre, als die Erdbeben und die damit so genau zusammenhängenden Vulkane? Wir würden also die bisherigen Bemühungen blos zum Vergnügen der Forscher verwendet zu haben scheinen, wenn wir es bey den über die Ursache der Erdbeben und der Vulkane angestellten Untersuchungen bewenden lassen wollten, und nicht bemühet wären, Mittel aufzufinden, wie man sich vor den höchst verderblichen Wirkungen derselben in Sicherheit setzen, oder vielmehr ihnen zuvorkommen könne. Dieß soll daher der Gegenstand des folgenden Kapitels seyn.

Viertes

Viertes Kapitel.

Von den Erdbeben- und Vulkanableitern.

Da das elektrische Fluidum, welches sich in der Erde, wie in der Atmosphäre, befindet, eben sowohl die Ursache der Erdbeben, als der Blitze ist, so folgt, daß, wenn man sich von den verderblichen Wirkungen der Blitze verwahren kann, man auch im Stande seyn müsse, sich vor den schrecklichen und höchst gefährlichen Wirkungen der Erdbeben und der Vulkane zu beschützen, oder gar dieselben gänzlich zu verhindern. Wenn irgend ein Physiker vor der glänzenden Epoke der Elektricität vom Jahr 1752, die in der Geschichte der Wissenschaften immer merkwürdig bleiben wird, behauptet hätte, daß es möglich wäre, sich des Blitzes zu bemeistern, denselben nach seinem Gefallen herabsteigen zu lassen, und in verschiedene Richtungen zu zwingen — was für ein Geschrey würde man wider einen solchen, den Stempel der höchsten Verwegenheit an sich zu tragen scheinenden, Mann erregt haben! da selbst nach jener Epoke nicht nur Nichtkenner, sondern sogar sonst geschickte Naturforscher, diese Entdeckung lächerlich zu machen suchten. Allein so wie sich die Wahrheit immer Bahn zu machen und die ihr entgegenkämpfenden Vorurtheile niederzutreten pflegt: so hat sich auch diese Entdeckung endlich den allgemeinen Beyfall der aufgeklärten Nationen erworben. — Die Erdbeben- und die Vulkanableiter, die ich nur vor kurzem vorgeschlagen, haben — Dank sey es der Aufklä-

rung; die sich, gleich einem wohlthätigen Lichte, fast über alle Gattungen der Menschen ausgebreitet hat! — die Hindernisse und Widersprüche nicht gefunden, die die Entdeckung der Blitzableiter erfuhr; vielleicht weil die Erfahrung schon vorsichtiger gemacht hatte, vielleicht aber auch, weil der innige Zusammenhang dieser Entdeckung mit den vorhergegangenen Entdeckungen in der Lehre von der Elektricität zu sehr einleuchtete, als daß man dieselbe auch nur einen Augenblick für eine Chimäre hätte halten können. Auch haben in der That viele Gelehrte, ja ganze gelehrte Gesellschaften die Idee der Erdbeben- und Vulkanableiter angenommen, und der König von Spanien hat mir in einem Briefe, den ich am 21. September dieses Jahrs von ihm erhalten habe, wegen einer ihm zugesandten Schrift über diese Materie so große Lobsprüche ertheilt, daß ich sie ohne Eitelkeit nicht anführen könnte. Indessen wird es doch nicht an solchen fehlen, die, nicht bekannt genug mit den Grundsätzen der neuern Physik, und noch angefüllt mit alten Vorurtheilen, diese Entdeckung als eine Frucht der Schwärmerey betrachten werden. Diese nun bitte ich zu bedenken, daß fast alle Wahrheiten, hauptsächlich aus der Naturlehre, lange Zeit als lächerliche Irthümer angesehen worden sind; daß viele ausgemachte und ganz einleuchtende Wahrheiten von dem gelehrten und ungelehrten Pöbel noch jezt als Gespinste des lächerlichsten Unsinns betrachtet werden; daß er sich, z. B., nicht überreden läßt, daß unsere Astronomen, ob sie sich gleich über drey hundert Millionen Meilen weit von dem Saturn entfernt finden, dennoch im Stande sind, die Entfernung dieses Planeten von dem unsrigen auszumessen, seine Bahn zu bezeichnen, und seine verschiedenen Bewegungen zu bestimmen, und daß sie ferner die Sonnen- und Mondfinsternisse, die in hundert tausend Jahren, und noch weit, weit später erscheinen werden, mit der größten Pünktlichkeit und Gewißheit

heit bestimmen können; daß die Meßkünstler vermögend sind, die Dichtheit und den Umfang der Planeten, die Größe ihre Masse, und die gegenseitigen Wirkungen ihres Drucks oder ihrer Schwerkraft anzugeben, und, in Ansehung der bekannten Planeten, mit Neutonischer Genauigkeit zu bestimmen; daß die Physiker die Luft in einen funfzehn hundert und ein und funfzig mal kleinern Raum zusammendrängen, und also in einen zwey mal schwereren Körper, als das Wesser, verwandeln können, und daß sie ferner im Stande sind, dieselbe dergestalt zu verdünnen, daß sie einen vier tausend mal größern Raum, als zuvor, einnimmt; daß ein Cubikzoll von der Hülsenfrucht, die man Erbsen nennt, drey hundert und sechs und neunzig Cubikzoll Luft enthält; daß ein Cubikzoll von Weinstein fünf hundert und vier Cubikzoll Luft in sich faßt; daß ein menschlicher Blasenstein, der drey Viertel Cubikzoll an Umfang, uud zwey hundert und dreyßig Grane an Gewicht hatte, fünf hundert und sechzehn Cubikzoll Luft gegeben, daß ein Tropfen Wassers, wenn er in Dünste aufgelößt wird, so vergrößert werden könne, daß er nun einen sechs und vierzig Billionen und sechs hundert und sechs und funfzig Millionen male größern Raum einnimmt; daß man mit einem elektrischen Funken, der einen Strohhalm, oder Feuerschwamm nicht anzuzünden vermag, Metalle schmelzen, ja dieselben in Kalk verwandeln, und unzählige andere, eben so erstaunenswürdige als unleugbare, Wirkungen hervorbringen könne, u. s. w. — Sind alle diese und ähnliche Wahrheiten, die uns in die höchste Verwunderung setzen, wohl leichter zu glauben, als die Behauptung, daß man durch die sogenannten Bliţableiter die Bliţe fesseln, und dieselbe nach seinem Willkühr leiten könne? Da nun aber diese Behauptung durch zahllose Erfahrungen über allen Zweifel erhoben worden ist; wie sollte man noch zweifeln können, daß man sich vor den äußerst gefährlichen Wir-

kungen der Erdbeben und der Vulkane, die eben sowohl als die Blitze von dem elektrischen Fluidum herrühren, zu verwahren im Stande sey? — Die Alten, weniger aufgeklärt als wir, aber in ihren Unternehmungen kühner, haben sich bemüht, Mittel auszufinden, um sich vor den Erdbeben zu beschirmen — und wir, mit mehreren Kenntnissen und Einsichten ausgerüstet, wir sollten in einer so wichtigen, die Erhaltung unsers Lebens betreffenden, Sache weniger Muth und Unternehmungsgeist zeigen? Wir wissen aus tausend Erfahrungen, daß das bewundrungswürdige und geheimnißvolle Prinzip, welches wir elektrische Materie nennen, mit allen Meteoren, und vorzüglich mit dem Blitz, den Erdbeben und den Vulkanen, in der innigsten Verbindung steht, ja die wirkende Ursache aller dieser Erscheinungen ist, und selbst die allgemeine Seele der Natur zu seyn scheint; wir sind ferner im Stande, dieses mächtige Prinzip zu handhaben und zu regieren, und unsern Absichten gemäß zu leiten — und wir sollten bey solchen Vortheilen, von denen die Alten gänzlich entblößt waren, noch furchtsamer als sie, und für die Erhaltung unsers Lebens und unsers Eigenthums minder geschäftig seyn? und also den Ausspruch des Seneka: Veniet tempus quo posteri tam aperta nescisse mirentur durch die strafbarste Gleichgültigkeit und Muthlosigkeit, zu unserer höchsten Schande, widerlegen? Und ist es nicht in den meisten Fällen leicht, einem Uebel abzuhelfen, wenn man die Ursache desselben kennt? Wie könnte es uns also wohl sehr schwer fallen, uns gegen die Erdbeben und die Ausbrüche der Vulkane, deren gemeinschaftliche Ursache wir so genau kennen in Sicherheit zu setzen? Wenn man ein Land oder eine Gegend desselben vor den schrecklichen Verwüstungen, die die Erdbeben so oft verursachen, beschützen will, so muß man sich erinnern, daß die Erdbeben von dem elektrischen Fluidum, und eigentlich von der zu starken Anhäufung desselben in

der